



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Ciencias Biológicas

Unidad de Posgrado

**Biodiversidad de metazoos parásitos en peces de la  
zona marino costera de Lima, Perú**

**TESIS**

Para optar el Grado Académico de Magíster en Zoología con  
mención en Ecología y Conservación

**AUTOR**

Jhon Darly CHERO DE LA CRUZ

**ASESORES**

Hernán ORTEGA TORRES

José IANNAcone OLIVER

Lima, Perú

2017



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Chero, J. (2017). *Biodiversidad de metazoos parásitos en peces de la zona marino costera de Lima, Perú*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Biológicas / Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

---



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**VICEDECANATO DE INVESTIGACION Y POSGRADO**

**UNIDAD DE POSGRADO**



**Expediente N° 146-UPG-VDIPG-FCB-2017**

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR AL GRADO ACADEMICO DE MAGÍSTER**  
**EN ZOOLOGÍA CON MENCIÓN EN ECOLOGÍA Y CONSERVACIÓN**

Siendo las 11:12 horas del día 07 de julio de 2017 en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas, el Jurado Examinador presidido por:

Dra. Ana Asunción Huamantínco Araujo	e integrado por
Dra. Diana Fernanda Silva Dávila	(Miembro)
Dr. Mauro Gilber Mariano Astocondor	(Miembro)
Mg. Carmen Rosa Méndez Farro	(Miembro)
Mg. Teófilo Hernán Ortega Torres	(Asesor)

Se reunió para la sustentación oral y pública de la Tesis para optar al Grado Académico de Magíster en Zoología con mención en Ecología y Conservación, que solicitara el Sr. Bachiller Don **Jhon Darly Chero de la Cruz**.

Después de darse lectura al Expediente N° 146-UPG-VDIPG-FCB-2017, en el que consta haberse cumplido con todas las disposiciones reglamentarias, los señores miembros del Jurado, recepcionaron la exposición de la Tesis Titulada:

**"BIODIVERSIDAD DE METAZOOS PARÁSITOS EN PECES DE LA ZONA MARINO COSTERA DE LIMA, PERÚ"**

y formuladas las preguntas, éstas fueron absueltas por el graduando.

**El presente trabajo fue desarrollado en el Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad Nacional Federico Villarreal; gracias al apoyo financiero proporcionado por el Programa Nacional de Innovación para la competitividad y Productividad (Innovate Perú), bajo el contrato 376-PNICP-PIAP-2014.**

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, doy gracias a Dios por las protecciones recibidas y permitirme realizar y terminar esta investigación.

A mi familia, en especial a mis padres por todo el esfuerzo y apoyo realizado para que me supere día con día.

A mi asesor el Magister Hernán Ortega Torres, por haberme permitido con sus consejos y apoyo, el plasmar mi trabajo de investigación en este documento.

A la maestra Gloria María Sáez Flores, por todo el apoyo brindado desde mis inicios como practicante en el Laboratorio de Parasitología hasta la finalización de esta tesis, y también por sus sabios consejos y palabras de motivación.

Al Doctor José Iannacone Oliver, jefe del Laboratorio de Ecología y Biodiversidad Animal UNFV; por el asesoramiento y apoyo brindado para la realización de esta tesis.

Al Doctor José Luis Fernando Luque Alejos, jefe del Laboratorio de Parásitos de Peces UFRRJ (Brasil), por su valiosa ayuda y sugerencias en la identificación de las especies de monogeneos.

A todos mis profesores de la Unidad de Posgrado, por todas las enseñanzas y consejos que permitieron dirigir mi camino profesional.

A mis grandes amigos, Celso Luis Cruces y Milagros Carrillo por darme y por permitirles darles ánimos cuando se quiere dar un paso al costado, me siento orgulloso de que sean mis amigos.

A mis compañeros del Laboratorio de Parasitología: Cynthia Rodríguez, David Minaya, Elías Loayza y Angélica Pacheco. Gracias por tan agradables momentos dentro y fuera del Laboratorio.

## ÍNDICE

### RESUMEN

### ABSTRACT

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>ANTECEDENTES.....</b>	<b>5</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>6</b>
<b>MATERIAL Y MÉTODOS.....</b>	<b>7</b>
Área de muestreo.....	7
Colecta de los hospederos.....	7
Colecta y procesamiento de parásitos.....	9
Clasificación y determinación de parásitos.....	10
Depósito de parásitos.....	11
Análisis estadístico.....	11
Análisis de la estructura de las comunidades.....	11
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>16</b>
Biodiversidad de metazoos parásitos en ocho especies de peces teleósteos de la zona costera de la región Callao, Perú.....	16
Variabilidad estacional de la composición y estructura de la comunidad de metazoos parásitos de la lorna <i>Sciaena deliciosa</i> (Tschudi, 1846) (Perciformes: Sciaenidae) de la zona costera de la región Callao, Perú.....	25
Comunidad de metazoos parásitos de la liza <i>Mugil cephalus</i> Linnaeus, 1758 (Mugiliformes: Mugilidae) de la zona costera de la región Callao, Perú.....	36
Comunidad de metazoos parásitos de la pintadilla <i>Cheilodactylus variegatus</i> Valenciennes, 1833 (Perciformes: Cheilodactylidae) de la zona costera de la región Callao, Perú.....	40
Redescripción de <i>Rhamnocercoides menticirrho</i> Luque & Iannacone, 1991 (Monogenea: Diplectanidae) parásito branquial de <i>Menticirrhus ophicephalus</i> (Jenyns, 1840) (Sciaenidae) y la propuesta de <i>Pseudorhamnocercoides</i> gen. n. de la zona costera de Chorillos, Perú.....	45
Monogeneos (Platyhelminthes) parásitos de peces marinos de Perú: con la descripción de <i>Monocotyle luquei</i> n. sp. (Monocotylidae) y <i>Rhamnocercus dominguesi</i> n. sp. (Diplectanidae).....	54

<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>67</b>
Biodiversidad de metazoos parásitos en ocho especies de peces teleósteos de la zona costera de la región Callao, Perú.....	67
Variabilidad estacional de la composición y estructura de la comunidad de metazoos parásitos de la lorna <i>Sciaena deliciosa</i> (Tschudi, 1846) (Perciformes: Sciaenidae) de la zona costera de la región Callao, Perú.....	73
Comunidad de metazoos parásitos de la liza <i>Mugil cephalus</i> Linnaeus, 1758 (Mugiliformes: Mugilidae) de la zona costera de la región Callao, Perú.....	77
Comunidad de metazoos parásitos de la pintadilla <i>Cheilodactylus variegatus</i> Valenciennes, 1833 (Perciformes: Cheilodactylidae) de la zona costera de la región Callao, Perú.....	80
Redescripción de <i>Rhamnocercoides menticirrho</i> Luque & Iannacone, 1991 (Monogenea: Diplectanidae) parásito branquial de <i>Menticirrhus ophicephalus</i> (Jenyns, 1840) (Sciaenidae) y la propuesta de <i>Pseudorhamnocercoides</i> gen. n. de la zona costera de Chorillos, Perú.....	83
Monogeneos (Platyhelminthes) parásitos de peces marinos de Perú: con la descripción de <i>Monocotyle luquei</i> n. sp. (Monocotylidae) y <i>Rhamnocercus dominguesi</i> n. sp. (Diplectanidae).....	85
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>88</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>90</b>



## LISTA DE TABLAS

**Tabla 1.** Promedio (X) y desviación estándar (DS), para la longitud total y el peso de ocho especies de peces de la zona costera de la región Callao, Perú.

**Tabla 2.** Lista de parásitos colectados en ocho especies de peces teleósteos de la zona costera de la región Callao, Perú.

**Tabla 3.** Prevalencia e intensidad media de infección de los metazoos parásitos de encontrados en peces teleósteos cuyo número de individuos  $\geq 2$  de la zona costera de la región Callao, Perú. Chv: *Cheilodactylus variegatus*, Isc: *Isacia conceptionis*, Muc: *Mugil cephalus*, Pah: *Paralabrax humeralis* y Scd: *Sciaena deliciosa*.

**Tabla 4.** Prevalencia, rango de variación de intensidad, intensidad media, abundancia media y sitio de infección de los metazoos parásitos de *Sciaena deliciosa* (n = 200) de la zona costera de la región Callao, Perú.

**Tabla 5.** Coeficientes de correlación (r) empleados para evaluar la relación entre la longitud total (LT) de *Sciaena deliciosa* versus la prevalencia (P) y la abundancia (AM) de sus parásitos. Prueba de t de Student (t) y del estadístico Razón de Verosimilitud empleando Chi-cuadrado ( $X^2$ ) empleados para evaluar la relación entre el sexo de *S. deliciosa* y la AM y P de infección de los parásitos más prevalentes de la zona costera de la región Callao, Perú.  $p$  = nivel de significancia,  $r_s$  = coeficiente de correlación de Spearman.  $r_p$  = coeficiente de correlación de Pearson.

**Tabla 6.** Comparación de la prevalencia (P%) y abundancia media (Am) de los metazoos parásitos (Prevalencia > 10%) de *Sciaena deliciosa* de la zona costera de la región Callao, Perú en diferentes estaciones.

**Tabla 7.** Características cuantitativas en la infracomunidad de metazoos parásitos de *Sciaena deliciosa* de la zona costera de la región Callao, Perú en diferentes estaciones. F = valores de ANOVA para comparar entre hospederos.

**Tabla 8.** Comparación de la prevalencia (P%) y abundancia media (Am) de los metazoos parásitos (Prevalencia > 10%) de *Sciaena deliciosa* de la zona costera de la región Callao, Perú en diferentes puntos de muestreo.

**Tabla 9.** Características cuantitativas en la infracomunidad de metazoos parásitos de *Sciaena deliciosa* de la zona costera de la región Callao, Perú en diferentes puntos de muestreo. F = valores de ANOVA para comparar entre hospederos.

**Tabla 10.** Fuentes de variación en la abundancia por estaciones de siete especies de metazoos parásitos en *Sciaena deliciosa* analizados por el análisis multivariante de permutación de la varianza (PERMANOVA) basado en las similitudes de Bray-Curtis.

**Tabla 11.** Fuentes de variación en la abundancia por puntos de muestreos de siete especies de metazoos parásitos en *Sciaena deliciosa* analizados por el análisis multivariante de permutación de la varianza (PERMANOVA) basado en las similitudes de Bray-Curtis.

**Tabla 12.** Prevalencia, intensidad de rango, intensidad media, abundancia media, sitio de infección y estadio de los metazoos parásitos encontrados en 72 especímenes de *Mugil cephalus* de la zona costera de la región Callao, Perú.

**Tabla 13.** Frecuencia de dominancia y dominancia relativa media de los metazoos parásitos encontrados en 72 especímenes de *Mugil cephalus* de la zona costera de la región Callao, Perú.

**Tabla 14.** Valores del índice de dispersión de los metazoos parásitos mas prevalentes encontrados en 72 especímenes de *Mugil cephalus* de la zona costera de la región Callao, Perú.

**Tabla 15.** Coeficientes de correlación (r) empleados para evaluar la relación entre la longitud total (LT) de *Mugil cephalus* versus la prevalencia (P) y la abundancia (AM) de sus parásitos. Prueba de t de Student (t) y del estadístico Razón de Verosimilitud empleando Chi-cuadrado ( $X^2$ ) empleados para evaluar la relación entre el sexo de *M. cephalus* y la AM y P de infección de los parásitos más prevalentes de la zona costera de la región Callao, Perú.  $p$  = nivel de significancia,  $r_s$  = coeficiente de correlación de Spearman.  $r_p$  = coeficiente de correlación de Pearson.

**Tabla 16.** Prevalencia, intensidad de rango, intensidad media, abundancia media, sitio de infección y estadio de los metazoos parásitos encontrados en 38 especímenes de *Cheilodactylus variegatus* de la zona costera de la región Callao, Perú

**Tabla 17.** Frecuencia de dominancia y dominancia relativa media de los metazoos parásitos encontrados en 38 especímenes de *Cheilodactylus variegatus* de la zona costera de la región Callao, Perú

**Tabla 18.** Valores del índice de dispersión de los metazoos parásitos mas prevalentes encontrados en 38 especímenes de *Cheilodactylus variegatus* de la zona costera de la región Callao, Perú.

**Tabla 19.** Coeficientes de correlación (r) empleados para evaluar la relación entre la longitud total (LT) de *Cheilodactylus variegatus* versus la prevalencia (P) y la abundancia (AM) de sus parásitos. Prueba de t de Student (t) y del estadístico Razón de Verosimilitud empleando Chi-cuadrado (X<sup>2</sup>) empleados para evaluar la relación entre el sexo de *Ch. variegatus* y la AM y P de infección de los parásitos más prevalentes de la zona costera de la región Callao, Perú. p = nivel de significancia, rs = coeficiente de correlación de Spearman. rp = coeficiente de correlación de Pearson.

**Tabla 20.** Lista de las especies validas de *Rhamnocercus* Monaco, Wood & Mizelle, 1954.

**Tabla 21.** Lista de las especies validas de *Monocotyle* Taschenberg, 1878.

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1.** Ubicación geográfica de las estaciones-áreas de muestreo en la zona costera de la región Callao, Perú. Modificado de Pérez & Llellish (2015).

**Figura 2.** Análisis clúster basado en la prevalencia de infección de la fauna de endoparásitos de cinco especies de peces de la zona costera de la región Callao, Perú. Chv: *Cheilodactylus variegatus*, Isc: *Isacia conceptionis*, Muc: *Mugil cephalus*, Pah: *Paralabrax humeralis* y Scd: *Sciaena deliciosa*.

**Figura 3.** Análisis clúster basado en la intensidad media de infección de la fauna de endoparásitos de cinco especies de peces de la zona costera de la región Callao, Perú. Chv: *Cheilodactylus variegatus*, Isc: *Isacia conceptionis*, Muc: *Mugil cephalus*, Pah: *Paralabrax humeralis* y Scd: *Sciaena deliciosa*.

**Figura 4.** Análisis de correspondencia basado en la abundancia de la fauna de endoparásitos de seis especies de peces de la zona costera de la región Callao, Perú. ( $X^2 = 2150.34$ , gl = 40,  $p = 0.00$ ). CHV: *Cheilodactylus variegatus*, IC: *Isacia conceptionis*, PH: *Paralabrax humeralis*, GM: *Genypterus maculatus*, PAD: *Paralichthys adspersus* y SD: *Sciaena deliciosa*. Código para parásitos: 1: Digeneo sp1., 2: Digeneo sp2., 3: *Adenocephalus pacificus*, 4: *Proleptus* sp., 5: *Corynosoma* sp., 6: *Profilicollis altmani*, 7: *Helicometra fasciata*, 8: Digeneo sp3., 9: *Caligus* sp. 63.9 % de la varianza fue explicado por la primera y segunda dimensión (34.4 % y 29.5 %, respectivamente).

**Figura 5.** Análisis de correspondencia basado en la prevalencia de infección de la fauna de endoparásitos de cuatro especies de peces de la zona costera de la región Callao, Perú. ( $X^2 = 3053.089$ , gl = 15,  $p = 0.00$ ). CHV: *Cheilodactylus variegatus*, IC: *Isacia conceptionis*, PH: *Paralabrax humeralis* y SD: *Sciaena deliciosa*. Código para parásitos: 1: Digeneo sp2., 2: Digeneo sp3., 3: *Adenocephalus pacificus*, 4: *Corynosoma* sp., 5: *Profilicollis altmani*, 6: *Proleptus* sp. 99.2 % de la varianza fue explicado por la primera y segunda dimensión (89 % y 10.2 %, respectivamente).

**Figura 6.** Gráfica de escalamiento multidimensional no métrico de 200 infracomunidades de metazoos por tallas de peces en *Sciaena deliciosa* basado en el índice de similitud de

Bray-Curtis de la data de abundancia de parásitos (stress = 0.54). Símbolos representan: + 12-16 cm; □ 16.5-20 cm; ■ 20.5-24 cm; ○ 24.5-28 cm.

**Figura 7.** Grafica de escalamiento multidimensional no métrico de 200 infracomunidades de metazoos por estaciones en *Sciaena deliciosa* basado en el índice de similaridad de Bray-Curtis de la data de abundancia de parásitos (stress = 0.54). Símbolos representan: + Invierno; ■ Otoño; ◇ Primavera; ○ Verano.

**Figura 8.** Grafica de escalamiento multidimensional no métrico de 200 infracomunidades de metazoos por puntos de muestreo en *Sciaena deliciosa* basado en el índice de similaridad de Bray-Curtis de la data de abundancia de parásitos (stress = 0.54). Símbolos representan: ■ Punto 1; ◇ Punto 2; \* Punto 3.

**Figura 9-17.** *Rhamnocercoides menticirrho* Luque & Iannacone, 1991 de *Menticirrhus ophicephalus*. 9. Ejemplar completo vista ventral. 10. Ancora ventral. 11. Ancora dorsal. 12. Barra dorsal. 13. Órgano copulador masculino. 14. Espina Haptoral con parte apical bífida. 15. Espina Haptoral acicular. 16. Gancho larvario. 17 Barra ventral.

**Figura 18-27.** *Rhamnocercus dominguesi* n. sp. de Sciaenidae gen. sp. 18. Ejemplar completo vista ventral. 19. Ancora ventral. 20. Ancora dorsal. 21. Barra ventral. 22. Barra dorsal. 23. Espinas aciculares a nivel de la barra ventral. 24. Espina peduncular. 25. Gancho larvario. 26. Órgano copulador masculino. 27. Huevo.

**Figura 28-35.** *Monocotyle luquei* n. sp. de *Dasyatis dipterura*. 28. Ejemplar completo vista ventral. 29. Ancora. 30. Escleritas del lóculo central. 31. Gancho larvario. 32. Escleritas de las papilas marginales. 33. Glándulas cefálicas. 34. Órgano copulador masculino. 35. Huevo.

**Figura 36.** *Monocotyle luquei* n. sp. de *Dasyatis dipterura*. Sistema reproductivo en vista ventral. Abreviaturas: ap, pieza accesoria; eb, bulbo eyaculador; mco, órgano copulador masculino; ov, ovario; spm, espermatoforo; sr, receptáculo seminal; sv, vesícula seminal; t, testículo; tvd, ducto vitelino transverso; vd, vaso deferente; vp, poro vaginal.

### **Nota aclaratoria sobre los nombres científicos propuestos en esta tesis**

Según las normas y criterios del Código Internacional de Nomenclatura Zoológica, los nombres científicos para nuevos taxa que aparecen en trabajos de tesis son inválidos y se encuentran disponibles para su uso en publicaciones que si cumplan los criterios allí establecidos.

En base a lo mencionado anteriormente, los nombres propuestos para las dos especies de monogeneos en el presente trabajo solo serán válidos cuando sean publicados formalmente. Es así que los manuscritos con los nombres científicos aquí propuestos fueron sometidos a la revista internacional “**Acta Parasitologica**” y ya han sido aceptados para su publicación bajo los títulos:

- ✓ *Monocotyle luquei* n. sp. (Monogenea: Monocotylidae), from the gills of diamond stingray *Dasyatis dipterura* (Jordan and Gilbert, 1880) (Myliobatiformes: Dasyatidae), in the South Pacific.
- ✓ Diplectanids (Monogenea) parasitic on sciaenid fish from Peru with the proposal of *Pseudorhamnocercoides* n. gen., the description of *Rhamnocercus dominguesi* n. sp. and the redescription of *Rhamnocercoides menticirrho* Luque and Iannaccone, 1991.

## RESUMEN

Los estudios de comunidad constituyen la base de cualquier estudio parasitológico y son útiles para hacer comparaciones entre especies de hospederos por medio de sus descriptores parasitológicos con fines de evaluación de pérdida de biodiversidad o como indicadores de contaminación. El presente trabajo tiene como objetivo evaluar la biodiversidad de metazoos parásitos en peces de la zona marino costera de Lima, Perú. Durante mayo 2015 a enero 2016, 338 peces marinos de la zona costera de Lima, Perú, fueron revisados para estudiar su comunidad de metazoos parásitos. Se obtuvieron los hospederos de las siguientes especies: 200 *Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1846) (Sciaenidae); 66 *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758 (Mugilidae); 38 *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes, 1833 (Cheilodactylidae); 15 *Paralabrax humeralis* (Valenciennes, 1828) (Serranidae); 10 Sciaenidae gen sp.; cinco *Dasyatis dipterura* (Jordan & Gilbert, 1880) (Dasyatidae); dos *Isacia conceptionis* (Cuvier, 1830) (Haemulidae); un *Genypterus maculatus* (Tschudi, 1846) (Ophidiidae); un *Menticirrhus ophicephalus* (Jenyns, 1840) (Sciaenidae) y un *Paralichthys adpersus* (Steindachner, 1867) (Paralichthyidae). Cincuenta taxa de metazoos parásitos fueron colectados de diferentes órganos de los peces hospederos: 21 en *S. deliciosa*, 10 en *Ch. variegatus*, siete en *I. conceptionis*, seis en *P. humeralis*, seis en *P. adpersus*, cuatro en *M. cephalus*, tres en *M. ophicephalus*, dos en *G. maculatus*, uno en *D. dipterura* y uno en Sciaenidae gen sp. *Sciaena deliciosa* es un nuevo registro de hospedero para ocho especies de metazoos parásitos; *Ch. variegatus* para siete especies; *I. conceptionis* para tres; *M. ophicephalus* y *P. humeralis* para dos especies cada una y *D. dipterura*, *M. ophicephalus* y Sciaenidae gen sp. para una especie cada una. Seis especies de parásitos fueron nuevos registros geográficos. Nueve parásitos (18 %) fueron

comunes en al menos dos comunidades. Los digeneos fueron las especies dominantes en *S. deliciosa* y *Ch. variegatus* con 76.03% y 37.85%, respectivamente. En *M. cephalus* la mayoría de los parásitos colectados fueron ectoparásitos (copépodos y monogeneos) con 77.78% individuos colectados. Ocho estadios larvales fueron encontrados. Los parásitos de tres especies de hospederos mostraron el típico patrón de distribución agregado observado en muchas comunidades de metazoos parásitos de peces marinos de Perú. En *S. deliciosa*, la longitud total se correlacionó con la abundancia y la prevalencia de dos y tres especies de parásitos, respectivamente. Mientras que el sexo de *S. deliciosa* se correlacionó solamente con la prevalencia de dos especies. En *M. cephalus* la longitud total se correlacionó con la prevalencia de dos especies de parásitos. En *Ch. variegatus* no se observó relación entre la prevalencia y abundancia versus la longitud y el sexo.

Además, el presente trabajo presenta la redescrpcion de *Rhamnocercooides menticirrho* Luque & Iannacone, 1991 (Diplectanidae) y la descripción de una nueva especie de *Rhamnocercus* (Diplectanidae) y *Monocotyle* (Monocotylidae).

**Palabras clave:** Ecología parasitaria, Monogenea, Pacífico sur, peces consumo, Perú, taxonomía



## ABSTRACT

Community studies constitute the basis of any parasitological study and are useful to make comparisons between host species by their parasitological descriptors for biodiversity loss evaluation or as pollution indicators. This paper aims to assess the biodiversity of metazoan parasites in fish from the coastal area of Lima, Peru. From May 2015 to January 2016, 338 marine fishes from the coastal zone of Lima, Peru, were necropsied to study their community metazoan parasites: 200 *Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1846) (Sciaenidae); 66 *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758 (Mugilidae); 38 *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes, 1833 (Cheilodactylidae); 15 *Paralabrax humeralis* (Valenciennes, 1828) (Serranidae); 10 Sciaenidae gen sp.; five *Dasyatis dipterura* (Jordan & Gilbert, 1880) (Dasyatidae); two *Isacia conceptionis* (Cuvier, 1830) (Haemulidae); one *Genypterus maculatus* (Tschudi, 1846) (Ophidiidae); one *Menticirrhus ophicephalus* (Jenyns, 1840) (Sciaenidae) and one *Paralichthys adspersus* (Steindachner, 1867) (Paralichthyidae). Fifty taxa of metazoan parasites were collected: 21 in *S. deliciosa*, 10 in *Ch. variegatus*, seven in *I. conceptionis*, six in *P. humeralis*, six in *P. adspersus*, four in *M. cephalus*, three in *M. ophicephalus*, two in *G. maculatus*, one in *D. dipterura* and in Sciaenidae gen sp. *Sciaena deliciosa* is a new host record for eight metazoan parasite species; *Ch. variegatus* for seven species; *I. conceptionis* for three species; *M. ophicephalus* and *P. humeralis* for two species each; and *D. dipterura*, *M. ophicephalus* and Sciaenidae gen sp. for one species each. Six species of parasites were new geographic records. Nine parasites (18%) were common in at least two communities. The digeneans were the majority of the parasite specimens collected in *S. deliciosa* and *Ch. variegatus* with 76.03% and 37.85%, respectively. In *M. cephalus* the majority of the parasite specimens collected were (copepods and monogeneans) with 77.78% individuals collected. Eight larval stages

were found. The Parasites of three host species showed the typical pattern of aggregate distribution observed in many communities of metazoan parasites of marine fish of Peru. In *S. deliciosa*, the total length was correlated with the abundance and prevalence of two and three species of parasites, respectively. While sex *S. deliciosa* was correlated with the prevalence of only two species. In *M. cephalus*, the total length was correlated with the prevalence of two species of parasites. In *Ch. variegatus* not relationship between the prevalence and abundance versus the length and sex was observed.

In addition, this paper presents the redescription of *Rhamnocercoides menticirrho* Luque & Iannacone, 1991 (Diplectanidae) and the description of a new species of *Rhamnocercus* (Diplectanidae) and *Monocotyle* (Monocotylidae).

**Key words:** Food fish, Monogenean, parasite ecology, Peru, South Pacific, taxonomy

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha intensificado enormemente los estudios y las discusiones sobre la biodiversidad global de parásitos (Luque, 2008). Por mucho tiempo los parásitos solo fueron considerados agentes patógenos que debían ser eliminados. Sin embargo, actúan como componentes claves en la biodiversidad de distintos ecosistemas; así como, indicadores de contaminación ambiental debido a que las variaciones en el ambiente se ven reflejadas en la transmisión de los parásitos. Además, su estudio aporta información sobre los hábitos alimenticios, biogeografía, comportamiento, evolución y rutas de migración de sus hospederos y otras especies del mismo ecosistema (Marcogliese, 2002; Poulin & Morand, 2004; Luque, 2008; Bautista-Hernández *et al.*, 2013).

En el estudio de las comunidades de parásitos se reconocen principalmente tres niveles jerárquicos: (a) las infracomunidades, que incluyen a todos los individuos de las distintas especies de parásitos dentro de un hospedero individual; (b) la comunidad componente, formada por todas las infracomunidades dentro de una población u hospedero y; (c) la comunidad compuesta, que incluye a todas las comunidades de parásitos en los distintos hospederos dentro de un ecosistema (Bush *et al.*, 1997).

Los estudios de comunidad constituyen la base de cualquier estudio parasitológico y son útiles para hacer comparaciones entre especies de hospederos por medio de sus descriptores parasitológicos con fines de evaluación de pérdida de biodiversidad o como indicadores de contaminación (Iannacone *et al.*, 2007, 2008; Lafferty, 2012; Madanire-Moyo *et al.*, 2012; Madhavi & Lakshmi, 2012). La mayoría de los estudios en estos sistemas biológicos consisten en la interpretación de patrones de distribución y abundancia de los taxa parasitarios según variables propias de los hospedadores tales como su estado

ontogenético con muestras tomadas usualmente en una única oportunidad (Ferrer-Castelló *et al.* 2007).

Uno de los modelos más adecuados para estudiar aspectos ecológicos de los parásitos es el sistema acuático formado por los metazoos parásitos de peces marinos. Por la facilidad para la colecta de los hospederos y por la posibilidad de obtener un número grande de réplicas, los parásitos de peces son los más estudiados en relación a cualquier otro grupo de vertebrados (Luque, 2008).

Muchas variables del pez hospedero (características intrínsecas) y ambientales (extrínsecas) influyen en las comunidades parasitarias. Estas últimas han sido empleadas como herramientas para discriminar poblaciones hospederas, interacciones en la cadena trófica e identificar ambientes contaminados (Muñoz & Cribb, 2006; Pulido & Monks, 2008). La longitud y sexo del pez hospedero son consideradas como variables ecológicas importantes que se relacionan con la fluctuación de las comunidades parasitarias (Martorelli *et al.*, 2007; Luque & Poulin, 2008).

La mayor diversidad de peces del planeta se encuentra en la región Neotropical, pero a pesar de los recientes esfuerzos de varios grupos o centros de investigación, la mayoría de las especies de peces hospederos no tienen ningún estudio parasitológico (Luque & Poulin, 2008; Oliva & Luque, 2010).

El Perú es un país megadiverso el cual alberga una gran diversidad de peces del planeta; tiene una rica fauna de peces marinos con aproximadamente 1070 especies entre condrictios y teleósteos, distribuidas en 549 géneros, 194 familias y 39 órdenes (Chirichigno & Carvajal, 2001). Esta gran diversidad íctica marina es atribuida a la situación latitudinal especial del Perú, en donde al norte de los 6° S, encontramos el Área de Transición, denominada así a la influencia conjunta de las aguas cálidas que provienen

del Ecuador y de las aguas costeras frías de la Corriente Peruana que viene desde Chile. Además, esta situación es favorecida por la variedad de ambientes, desde la superficie hasta las grandes profundidades, en el sentido latitudinal y de la orilla a las 200 millas (Chirichigno & Cornejo, 2001). Sin embargo, a pesar de esta gran diversidad íctica peruana sólo el 10,5% de las especies de peces conocidas tienen registros parasitológicos (Luque & Poulin, 2007).

El presente trabajo presenta un primer acercamiento a la biodiversidad de metazoos parásitos en peces de la zona marino costera de Lima, Perú.

## ANTECEDENTES

El Perú posee una gran riqueza de metazoos parásitos debido a la diversidad de especies de hospederos invertebrados y vertebrados. En el Perú, se han registrado aproximadamente 1070 especies de peces marinos (condrictios y teleósteos). Sin embargo, a pesar de esta gran diversidad íctica apenas el 10,5% de las especies de peces conocidas tienen registros parasitológicos (Luque & Poulin, 2007).

Diversos investigadores han publicado inventarios organizados de las especies de metazoos que parasitan peces peruanos. Así tenemos, el trabajo realizado por Luque *et al.* (1991), donde reportan un total de 131 especies de parásitos entre protozoos, helmintos y artrópodos. Posteriormente, Tantaleán & Huiza (1994) publican una sinopsis de los diversos géneros y especies de metazoos parásitos de peces del Perú, indicando posición taxonómica, hospederos y distribución geográfica.

En la actualidad son escasos los trabajos referidos a conocer los aspectos ecológicos parasitarios en peces hospederos de la región Callao. La mayoría de éstos trata sobre los aspectos cualitativos y de amplitud de ámbito (Tantaleán & Huiza, 1994; Sarmiento *et al.*, 1999; Tantaleán *et al.*, 2005; Kohn *et al.*, 2007).

Oliva *et al.* (2008) realizaron una primera aproximación cuantitativa de la parasitofauna del escómbrido sudamericano *Scomber japonicus* Houttuyn, 1782 del Puerto del Callao.

Chero *et al.* (2014a) evaluaron los aspectos ecológicos de los helmintos parásitos de *Sciaena deliciosa* procedentes del Callao, registrando un total de 11 taxa de parásitos. En este estudio se observó que la prevalencia y abundancia de dos especies de parásitos

estuvieron correlacionadas con la longitud total de las lornas. Además, también se observó que el sexo de *S. deliciosa* solamente se relacionaba con la prevalencia y la abundancia de una especie de parásito.

Chero *et al.* (2014b) evaluaron los índices parasitológicos de la merluza peruana *Merluccius gayi peruanus* procedentes del Callao, registrando un total de quince especies parásitas, con una abundancia media total y de riqueza de especies de 1,55 y 0,90, respectivamente. Dichos autores observaron que la prevalencia y abundancia media de una especie de cestodo parásito estuvo asociada con la longitud total de las merluzas.

## OBJETIVOS

### Objetivo general

- Evaluar la biodiversidad de metazoos parásitos en peces de la zona marino costera de Lima, Perú.

### Objetivos específicos

- Analizar la prevalencia e intensidad media de infección de los metazoos parásitos en ocho especies de peces de la zona costera del Callao, Perú.
- Describir la variabilidad estacional de la composición y estructura de la comunidad de metazoos parásitos de la lorna *Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1846) (Perciformes: Sciaenidae) de la zona costera del Callao, Perú.
- Describir la comunidad de metazoos parásitos de la liza *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758 (Mugiliformes: Mugilidae) de la zona costera del Callao, Perú, al nivel de comunidad componente e infracomunidad.
- Describir la comunidad de metazoos parásitos de la pintadilla *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes, 1833 (Perciformes: Cheilodactylidae) de la zona costera del Callao, Perú, al nivel de comunidad componente e infracomunidad.
- Redescribir a *Rhamnocercoides menticirrho* Luque & Iannaccone, 1991 de *Menticirrhus ophicephalus* (Jenyns, 1840) (Sciaenidae) de la zona costera de Chorrillos, Perú.
- Describir a *Rhamnocercus dominguesi* n. sp. (Diplectanidae) y *Monocotyle luquei* n. sp. (Monocotylidae) parásitos branquiales de peces marinos de la zona costera de Chorrillos, Perú.



## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Área de muestreo**

Se eligió en la zona costera de la Bahía del Callao, Perú, por ser estratégicamente importante desde el punto de vista industrial, turístico y recreacional. Sin embargo, existen problemas de contaminación de sus aguas costeras, provenientes principalmente de colectores domésticos, industriales, agrícolas, sedimentos de minerales resultantes de la carga y descarga de concentrados de minerales. Además, los vertimientos por los ríos Chillón y Rímac que traen consigo residuos de pesticidas, minerales y otros productos de las actividades que se realizan a lo largo de todo su recorrido, ocasionan un fuerte impacto en el ambiente marino (Aprocallao, 2006).

Según el criterio espacial, se incluyeron cuatro estaciones-áreas de muestreo (Figura 1). El primer punto de muestreo (BC1) ( $12^{\circ} 4'3.30''\text{S}$ ,  $77^{\circ} 10'8.60''\text{O}$ ) corresponde a la zona frente a la escuela naval. El segundo (BC2) ( $12^{\circ} 3'56.20''\text{S}$ ,  $77^{\circ} 9'30.70''\text{O}$ ) se ubica frente al Instituto del Mar del Perú. El tercer punto (BC3) ( $12^{\circ} 2'34.10''\text{S}$ ,  $77^{\circ} 9'15.40''\text{O}$ ) corresponde a la zona frente al Muelle del Callao. Finalmente, el último punto de muestreo (BC4) ( $12^{\circ} 5'16.57''\text{S}$ ,  $77^{\circ} 11'52.03''\text{O}$ ) corresponde a la zona costera de la Isla San Lorenzo. Esta isla y sus alrededores presentan una biota bien conservada debido a la ausencia casi total de la actividad humana desde hace muchos años. La evaluación se llevó a cabo durante mayo del 2015 a enero del 2016.

### **Colecta de hospederos**

En cada zona de muestreo, los peces fueron colectados trimestralmente con ayuda de pescadores locales usando redes de pesca artesanal. En hojas de campo, se anotaron los parámetros morfométricos: longitud total (LT) y peso (g). También se determinó el sexo de

cada espécimen. El nombre científico y común de los hospederos en español e inglés está de acuerdo a Chirichigno & Vélez (1998).

Un total de 323 peces pertenecientes a ocho géneros, seis familias y cuatro órdenes fueron capturados (Tabla 1). La composición de las diferentes especies de peces está representada de la siguiente manera: *Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1846) (Sciaenidae) constituye el 61.91% con 200 individuos colectados, *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758 (Mugilidae) constituye el 20.43% con 66 peces colectados, *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes, 1833 (Cheilodactylidae) constituye el 11.76% con 38 individuos colectados, *Paralabrax humeralis* (Valenciennes, 1828) (Serranidae) constituye el 4.33 % de los peces colectados, *Isacia conceptionis* (Cuvier, 1830) (Haemulidae) constituye el 0.61% de los peces colectados y finalmente *Genypterus maculatus* (Tschudi, 1846) (Ophidiidae), *Menticirrhus ophicephalus* (Jenyns, 1840) (Sciaenidae) y *Paralichthys adspersus* (Steindachner, 1867) (Paralichthyidae) constituyen cada uno el 0.30% de los individuos colectados. Adicionalmente, fueron adquiridos 5 individuos de *Dasyatis dipterura* (Jordan & Gilbert, 1880) (Dasyatidae) y 10 individuos de una especie no identificada de Sciaenidae de la zona costera de Chorrillos. Los parásitos colectados de estas dos especies de peces no fueron considerados en el análisis global de biodiversidad porque corresponden a lugares diferentes a los puntos de muestreo, pero si fueron usados para describir sus parásitos.

Los peces fueron colocados en recipientes con hielo tratando que se mantuvieran en óptimo estado de conservación y se trasladaron al Laboratorio de Parasitología de la Universidad Nacional Federico Villarreal de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática (UNFV-FCCNM) para el estudio correspondiente. En algunos casos, sobre todo en los lugares lejanos al área de trabajo, fue necesario retirar los arcos branquiales y fijarlos directamente en formol caliente al 4%.

## **Colecta y procesamiento de Parásitos**

Los peces fueron evaluados empleando un microscopio estereoscópico de disección (Leika®) para la búsqueda de parásitos metazoos a nivel externo e interno. El procedimiento se inicio con la observación de la piel, realizando algunos “Squash” con la mucosidad de la superficie corporal, sobre todo a nivel de las aletas con el objetivo de encontrar algún ectoparásito. Luego se procedió al estudio de las branquias, diseccionando primero los opérculos, examinando su cara interna. Luego se extrajeron los arcos branquiales en orden y de uno en uno. Cada arco branquial fue colocado en una placa petri con una cantidad moderada de una solución de formol al 4000 (1 ml al 40% en 4Lts de H<sub>2</sub>O) para facilitar el desprendimiento de la mucosidad y de los parásitos. Posteriormente se examino la cavidad bucofaríngea. Luego se procedió a realizar una disección, para extraer las vísceras y hacer el estudio respectivo, examinándolas interna y externamente. También se reviso la cavidad corporal.

Los parásitos colectados fueron tratados con las técnicas convencionales propias de cada tipo de parásito (Amato et al. 1991; Eiras et al. 2006). Los digeneos y cestodos fueron ligeramente prensados entre portaobjetos y cubreobjetos y fijados en AFA (93 partes de etanol al 70%, cinco partes de formalina comercial y dos partes de ácido acético glacial puro). Los digeneos de menor tamaño fueron fijados directamente en solución AFA, sin hacer la compresión del mismo. Después de 48 h de fijación, las muestras fueron trasladadas a frascos que contienen etanol al 70%, donde se mantuvieron hasta la coloración. Para la tinción se uso hematoxilina de Delafield y Carmín Acético de Semichon.

Los monogeneos fueron fijados en solución formalina al 5% y transferidos a frascos con etanol al 70%. Para el caso de los monogeneos de la familia Diplectanidae, estos fueron fijados en formol caliente al 4% para evitar el desprendimiento de estructuras como

escamas y espinas que son de importancia taxonómica en estos grupos de parásitos. Algunos monogeneos fueron coloreados con carmín acético de Semichon o Tricrómica de Gomori y montados en preparaciones permanentes con bálsamo de Canadá o resina sintética (Luque et al., 1992). Otros especímenes fueron montados en medio Hoyer para el estudio de las piezas esclerotizadas.

Los acantocéfalos fueron colocados en agua destilada en la nevera para promover la eversión de la trompa, se fijaron en AFA y fueron preservados en etanol al 70%. La tinción se realizó con Carmín Acético de Semichon.

Los digeneos, cestodos y acantocéfalos después de coloreados, fueron clarificados en eugenol o xilol y montados en bálsamo de Canadá. En todos los casos, se anotó en etiquetas la siguiente información: clase de parásito, sitio de infección en el hospedero, hospedero, localidad y fecha de colecta.

Los nematodos fueron fijados en AFA, conservados en etanol al 70% y posteriormente aclarados en lactofenol de Amann. Las sanguijuelas fueron fijadas y preservadas en etanol 70%. Los crustáceos fueron fijados y conservados en etanol 70% y aclarados en ácido láctico al 85%. Tras la clarificación se diseccionaron los apéndices para facilitar la identificación de la especie.

### **Clasificación y determinación de parásitos**

La clasificación y determinación de los parásitos se realizó de acuerdo a Yamaguti (1971) y Kohn *et al.* (2007) para digeneos; Yamaguti (1963a) y Cohen *et al.* (2013) para monogeneos; Yamaguti (1959) para cestodos; Yamaguti (1963b) para acantocéfalos; Vincente *et al.* (1985) y Vicente & Pinto (1999) para nematodos; Yamaguti (1963c) para

copépodos. Debido al reducido tamaño de la muestra para algunas especies de parásitos, la identificación a nivel de especie no fue siempre posible

### **Depósito de parásitos**

Los holotipos y especímenes representativos de helmintos, sanguijuelas y copépodos fueron depositados en la Colección Helmintológica y de Invertebrados Menores del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (MUSM-UNMSM).

### **Análisis estadístico**

En todos los hospederos se calcularon los valores de prevalencia e intensidad media de infección de acuerdo a Bush *et al.* (1997). Se utilizó un análisis de agrupamiento utilizando el índice de similaridad de Bray-Curtis para determinar si la composición de endoparásitos (Prevalencia e intensidad media de infección) fue similar entre los peces hospederos. Se usó el análisis de correspondencia para evaluar las asociaciones hospedero-parásito; solo parásitos con prevalencia  $\geq 10$  fueron incluidos en este análisis. Se utilizó el análisis de escalamiento multidimensional no métrica (NMDS) basada en el índice de similaridad de Bray-Curtis para obtener una ordenación de los metazoos parásitos de la infracomunidad de acuerdo con sus similitudes relativas en la abundancia de parásitos. Las diferencias en la composición infracomunitaria se ensayaron a través de un análisis multivariante permutatorio unidireccional (PERMANOVA).

### **Análisis de estructura de las comunidades parasitarias**

El análisis de estructuras de comunidades parasitarias se examinó solo para peces hospederos con por lo menos 30 individuos colectados. Estos análisis fueron divididos en análisis de componente comunitario y análisis de infracomunidad. Los peces que no

alcanzaron un número adecuado de individuos ( $\geq 30$  individuos) solo fueron usados para realizar un análisis global de la biodiversidad parasitaria.

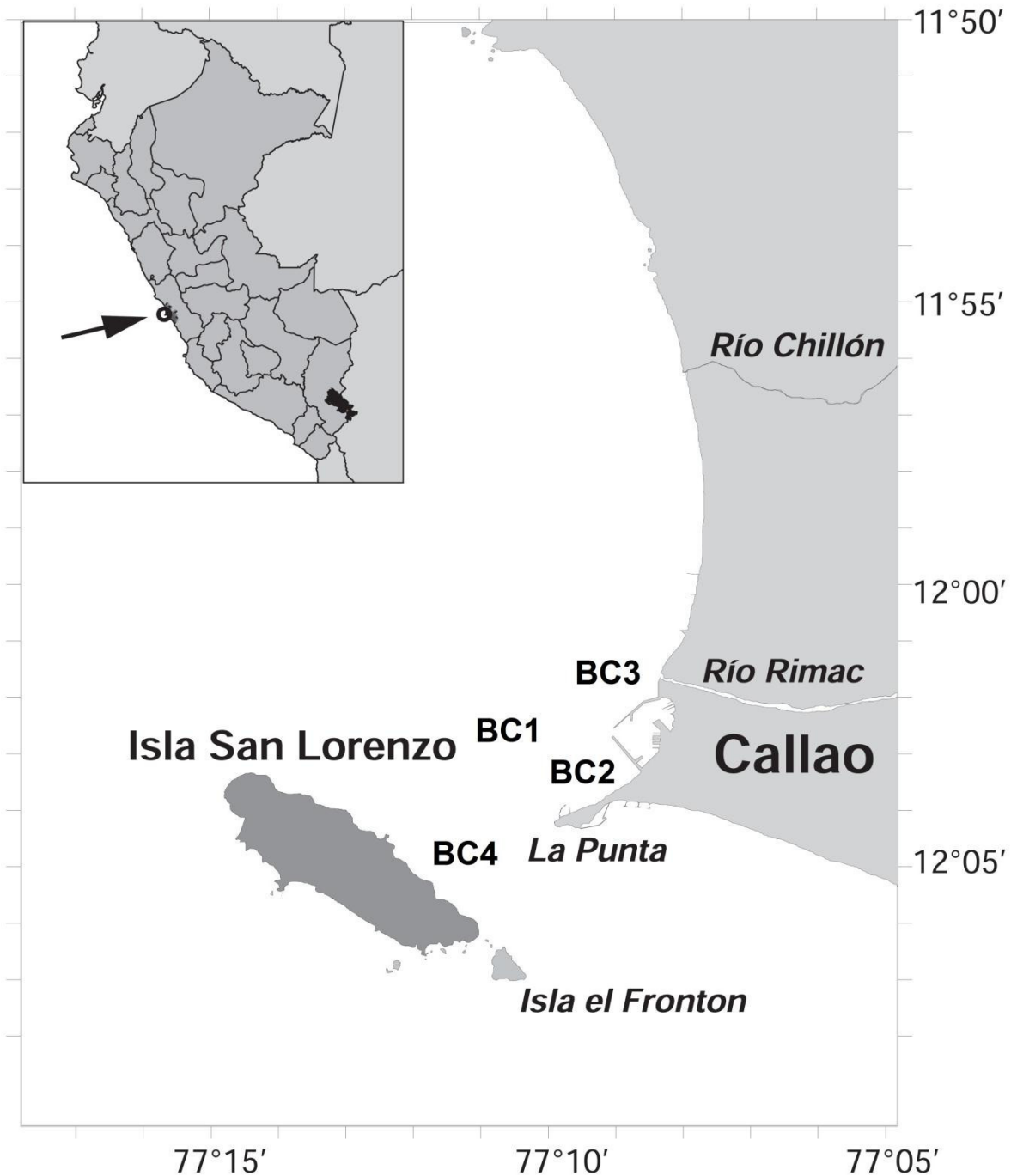
Fueron calculados los descriptores ecológicos parasitarios, como abundancia media, intensidad media y prevalencia de infección (Bush *et al.* 1997). La frecuencia de dominancia de cada especie parásita fue determinada como el número de veces que es dominante una especie parásita en todos los peces hospederos examinados. La frecuencia de dominancia relativa de cada especie parásita fue calculada como el número de individuos de un taxon sobre el número total de individuos de todas los taxa en la infracomunidad parasitaria (Rohde *et al.*, 1995). Para el caso de las especies parásitas con prevalencias mayores al 10% se calculó el índice de dispersión (ID): Varianza ( $S^2$ ) /abundancia media, este índice fue usado con la finalidad de mostrar si los parásitos presentaban una distribución (1) contagiosa, agregada o conglomerada; (2) uniforme-regular o; (3) aleatorizada, al azar o randomizada.

El coeficiente de correlación de Spearman fue usado para determinar la relación de la longitud total del hospedero con la abundancia media de cada especie parásita. El coeficiente de correlación de Pearson se aplicó para evaluar la asociación entre la longitud versus la prevalencia de infección, transformando previamente los valores de prevalencia a raíz cuadrada de arcoseno. En todos los casos se verificó la normalidad de los datos empleando la prueba de Kolmogorov- Smirnov con la modificación de Lilliefors y la homocasticidad de varianzas en base a la prueba de Levene (Zar, 1996). Se usó la prueba de t de Student para calcular las diferencias en la abundancia entre ambos sexos. Se empleó tablas de contingencia 2 x 2 para calcular el grado de asociación entre el sexo del pez hospedero y la prevalencia de cada parásito mediante la prueba de  $X^2$ . El análisis de los

parásitos en relación con la talla y el sexo del pez fue realizado únicamente para las especies con prevalencias mayores al 10% (Esch *et al.*, 1990).

La diversidad de especies de parásitos fue calculada utilizando el índice de Brillouin ( $H$ ), cada pez analizado corresponde a una comunidad totalmente censada. Además, el índice de dominancia de Berger-Parker fue calculado para cada infracomunidad (Zar, 1996). La probable variación de la diversidad en relación con el sexo y la longitud total del hospedero fue realizada empleando la prueba de Mann-Whitney y el coeficiente de correlación de Spearman, respectivamente.

El nivel de significación estadística se evaluó en  $p \leq 0,05$ . Para la determinación de los índices de diversidad se usó el paquete estadístico PAST – Palaeontological STatistics, ver. 1.34 (Hammer *et al.*, 2005). Para la determinación de los estadísticos descriptivos e inferenciales se usó el paquete estadístico IBM SPSS 21,0.



**Figura 1.** Ubicación geográfica de los puntos de muestreo en la zona costera de la región Callao, Perú. Modificado de Pérez & Llellish (2015). (BC1) Escuela naval; (BC2) Instituto del Mar del Perú; (BC3) Muelle del Callao; (BC4) Isla San Lorenzo.



**Tabla 1.** Promedio (X) y desviación estándar (DE), para la longitud total y el peso de ocho especies de peces de la zona costera de la región Callao, Perú. \*\* Hábitat de acuerdo a [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org). (BC1) Escuela naval; (BC2) Instituto del Mar del Perú; (BC3) Muelle del Callao; (BC4) Isla San Lorenzo.

Especie	N	Longitud total (cm) X ± DE	Peso (g) X ± DE	Orden	Familia	Hábitat**	Puntos de colecta
<i>Sciaena deliciosa</i>	200	18.98 ± 3.60	117.93 ± 49.74	Perciformes	Sciaenidae	Demersal	BC1, BC2, BC3
<i>Mugil cephalus</i>	66	20.85 ± 5.31	127.32 ± 89.06	Mugiliformes	Mugilidae	Bentopelágico	BC1, BC4
<i>Cheilodactylus variegatus</i>	38	23 ± 4.61	163 ± 33	Perciformes	Cheilodactylidae	Bentopelágico	BC4
<i>Paralabrax humeralis</i>	14	16.86 ± 0.84	72.47 ± 13.14	Perciformes	Serranidae	Bentopelágico	BC4
<i>Genypterus maculatus</i>	1	42	541	Ophidiiformes	Ophidiidae	Demersal	BC3
<i>Menticirrhus ophicephalus</i>	1	30	392	Perciformes	Sciaenidae	Demersal	BC2
<i>Isacia conceptionis</i>	2	23.5 ± 0.70	209.5 ± 7.77	Perciformes	Haemulidae	Bentopelágico	BC1
<i>Paralichthys adspersus</i>	1	31.5	500	Pleuronectiformes	Paralichthyidae	Demersal	BC2

## RESULTADOS

### Biodiversidad de metazoos parásitos en ocho especies de peces teleósteos de la zona costera de la región Callao, Perú

Un total de 3534 especímenes pertenecientes a 48 taxa de metazoos parásitos fueron obtenidos de los peces colectados en los cuatro puntos de muestreo, de estos 26 taxa fueron ectoparásitos y 22 endoparásitos (Tabla 2). La mayor riqueza de parásitos fue encontrada en *S. deliciosa*, la cual alberga 21 taxa, seguido de *C. variegatus*, *P. humeralis*, *I. conceptionis* y *P. adpersus*, con diez, siete, siete, y seis taxa, respectivamente.

Los copépodos fueron las especies más diversas y representan el 33.33% del total de especies registradas. La familia Lernaeopodidae presentó la mayor diversidad de especies, con cinco especies, seguida de la familia Bomolochidae y Caligidae, cada una de ellas con cuatro especies. *Sciaena deliciosa* albergó 5 (31.25%) especies de copépodos seguido de *P. adpersus* con cuatro especies (25%). Los copépodos fueron las especies más específicas a sus hospederos, pues cada una de ellas fue encontrada parasitando en una sola especie de hospedero.

Los digeneos fueron el segundo grupo más importante, representando el 18.75% de las especies identificadas. Todas las especies de digeneos fueron encontradas en el intestino, con excepción de *Pancreadium* sp., la cual fue encontrada en los ciegos de *S. deliciosa*. *Isacia conceptionis* albergó cuatro (44.44%) especies de digeneos, seguido por *S. deliciosa* y *P. humeralis*, cada una con tres especies. *Pancreadium* sp. fue la especie de digeneo más abundante con 1145 especímenes colectados que representa el 56.82 % de las especies de digeneos colectados. *Menticirrhus ophicephalus* y *M. cephalus* fueron las únicas especies de hospederos que no presentaron ninguna especie de digeneo.

Los monogeneos fueron el tercer grupo más diverso, con ocho taxa que representan el 16.66 % del número total de especies. Las ocho especies de monogeneos pertenecen a tres familias: Microcotylidae (4 spp.), Diclidophoridae (3 spp.) y Diplectanidae (1 sp.). Al igual que los copépodos, las especies de monogeneos fueron específicas a una determinada especie de hospedero (Tabla 2).

Los nematodos estuvieron representados por seis especies (12.5%), de las cuales dos de ellas corresponden a los estadios larvales de *Contracaecum* sp. y *Proleptus* sp. Todas las especies de nematodos fueron encontradas en los intestinos de sus peces hospederos, con excepción de *Contracaecum* sp. y *Philometra* sp., que fueron encontradas en riñones y gónadas, respectivamente. Miembros de la familia Sciaenidae estuvieron parasitados por tres especies de nematodos.

Los cestodos representan el 8.33% del número total de especies de parásitos. Los cestodos fueron más abundantes en *S. deliciosa*. Todas las especies de cestodos colectados corresponden a larvas pertenecientes a tres órdenes: Diphylobothriidea (una sp.), Tetraphyllidea (una sp.) y Trypanorhyncha (dos spp.).

*Tegorhynchus* sp. fue la única especie adulta de acantocéfalo y fue encontrada en el intestino de *S. deliciosa*. Dos especies adicionales de acantocéfalos, las larvas de *Corynosoma* sp. y *Profilicollis altmani* (Perry, 1942) Van Cleave, 1947 fueron encontradas, la primera en el mesenterio de *Ch. variegatus*, *P. humeralis* y *S. deliciosa* y la segunda en el intestino de *Ch. variegatus*, y *S. deliciosa*. Los acantocéfalos representan el 6.25% de la riqueza total de parásitos.

Una especie de hirudineo y una especie de isópodo fueron encontradas parasitando la piel de *S. deliciosa*. Ambas especies representan apenas el 2.08% de la riqueza total.

El análisis Clúster basado en la prevalencia de infección muestra valores bajos de similitud entre los grupos de hospederos (Figura 2), con la formación de un grupo principal, el cual agrupa a dos especies de peces bentopelágicos (*Ch. variegatus* y *P. humeralis*) y a una especie demersal, con un porcentaje de similitud mayor al 10%. En este grupo, *Ch. variegatus* y *P. humeralis* presentan una similitud hasta el 20%.

El análisis Clúster basado en la intensidad media de infección genera una imagen similar a lo mostrado con la prevalencia (Figura 3), con la formación de un grupo principal, el cual agrupa también a dos peces bentopelágicos (*I. conceptionis* y *P. humeralis*) con una similitud mayor al 20%, este grupo exhibe una similitud mayor al 10% con *S. deliciosa*. En los dos dendrogramas (prevalencia e intensidad de infección) *M. cephalus* no se relaciona con ninguno de los otros hospederos, en base a que no comparten ninguna especie de endoparásito.

El análisis de correspondencia basado en la abundancia (Figura 4) muestra diferencias significativas en la composición de la fauna de endoparásitos entre los hospederos analizados ( $X^2 = 2150.34$ ,  $gl = 40$ ,  $p = 0.00$ ); 63.9 % de la varianza fue explicado por la primera y segunda dimensión (34.4 % y 29.5 %, respectivamente). El análisis de correspondencia basado en la prevalencia de infección (Figura 5) también muestra diferencias significativas en la composición de la fauna de endoparásitos entre los peces analizados ( $X^2 = 3053.089$ ,  $gl = 15$ ,  $p = 0.00$ ). 99.2 % de la varianza fue explicado por la primera y segunda dimensión (89 % y 10.2 %, respectivamente).

**Tabla 2.** Lista de parásitos encontrados en ocho especies de peces teleósteos de la zona costera de la región Callao, Perú (2015-2016). †Nuevo registro geográfico. \*Nuevo registro de hospedero.

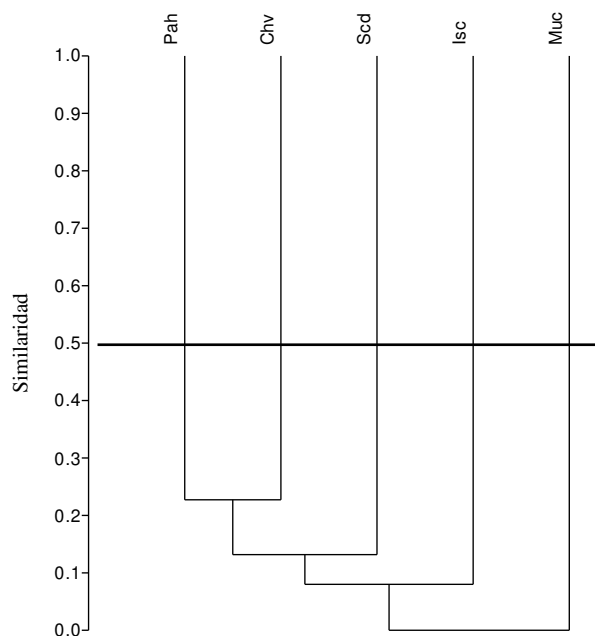
Parásito	Hospedero	Familia del hospedero	Sitio de infección
<b>Monogenea</b>			
<i>Choricotyle sonorensis</i>	<i>Isacia conceptionis</i>	Haemulidae	Branquias
<i>Cynoscionicola americana</i>	<i>Menticirrhus ophicephalus</i>	Sciaenidae	Branquias
<i>Cynoscionicola sciaenae</i>	<i>Sciaena deliciosa</i>	Sciaenidae	Branquias
<i>Hargicotyle sciaenae</i>	<i>Sciaena deliciosa</i>	Sciaenidae	Branquias Opérculo
<i>Metamicrocotyla macracantha</i>	<i>Mugil cephalus</i>	Mugilidae	Branquias
<i>Microcotyle nemadactylus</i>	<i>Cheilodactylus variegatus</i>	Cheilodactylidae	Branquias
<i>Pseudoeurysorchis travassosi</i>	<i>Isacia conceptionis</i>	Haemulidae	Branquias
<i>Rhamnocercoides menticirrho</i>	<i>Menticirrhus ophicephalus</i>	Sciaenidae	Branquias
<b>Digenea</b>			
<i>Cainocreadium</i> sp.	<i>Paralichthys adspersus</i>	Paralichthyidae	Intestino
Digenea sp1. †	<i>Sciaena deliciosa</i> *	Sciaenidae	Intestino
Digenea sp2. †	<i>Cheilodactylus variegatus</i> *	Cheilodactylidae	Intestino
	<i>Isacia conceptionis</i> *	Haemulidae	
	<i>Paralabrax humeralis</i> *	Sciaenidae	
Digenea sp3. †	<i>Sciaena deliciosa</i> *	Serranidae	Intestino
	<i>Cheilodactylus variegatus</i> *	Cheilodactylidae	
	<i>Paralabrax humeralis</i> *	Haemulidae	
Hemiuridae gen sp.	<i>Isacia conceptionis</i> *	Serranidae	Intestino
Opecoelidae gen. sp.	<i>Cheilodactylus variegatus</i> *	Cheilodactylidae	
<i>Helicometra fasciata</i>	<i>Isacia conceptionis</i> *	Haemulidae	Intestino
	<i>Genypterus maculatus</i>	Ophidiidae	
<i>Proctoeces</i> sp.	<i>Paralabrax humeralis</i>	Serranidae	Intestino
<i>Pancreadium</i> sp. †*	<i>Isacia conceptionis</i>	Haemulidae	
	<i>Sciaena deliciosa</i>	Sciaenidae	Ciegos
<b>Cestoda</b>			
<i>Adenocephalus pacificus</i>	<i>Cheilodactylus variegatus</i> *	Cheilodactylidae	Superficie del estomago
	<i>Sciaena deliciosa</i>	Sciaenidae	
<i>Nybelinia</i> sp.	<i>Sciaena deliciosa</i>	Sciaenidae	Superficie visceral
<i>Scolex pleuronectis</i>	<i>Genypterus maculatus</i>	Ophidiidae Sciaenidae	Intestino
	<i>Sciaena deliciosa</i>		
<i>Trypanorhyncha</i> gen sp.	<i>Sciaena deliciosa</i>	Sciaenidae	Mesenterios
<b>Acanthocephala</b>			
<i>Corynosoma</i> sp.	<i>Cheilodactylus variegatus</i>	Cheilodactylidae	Mesenterios
	<i>Paralabrax humeralis</i>	Serranidae	
	<i>Sciaena deliciosa</i>	Sciaenidae	
<i>Profilicollis altmani</i>	<i>Cheilodactylus variegatus</i> *	Cheilodactylidae	Intestino
	<i>Sciaena deliciosa</i> *	Sciaenidae	
<i>Tegorhynchus</i> sp.	<i>Sciaena deliciosa</i>	Sciaenidae	Intestino

**Tabla 2.** (Continuación) Lista de parásitos colectados en ocho especies de peces teleósteos de la zona costera de la región Callao, Perú (2015-2016). †Nuevo registro geográfico. \*Nuevo registro de hospedero.

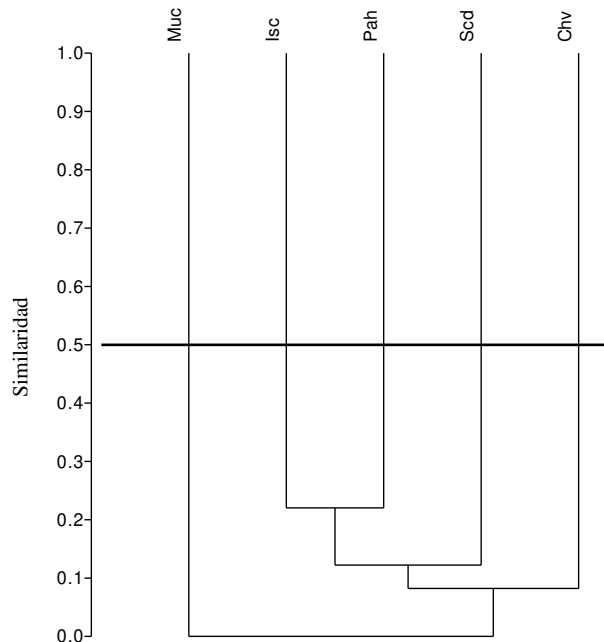
Parásito	Hospedero	Familia del hospedero	Sitio de infección
<b>Nematoda</b>			
<i>Contracaecum</i> sp.	<i>Mugil cephalus</i>	Mugilidae	Riñón
Cucullanidae sp1.	<i>Menticirrhus ophicephalus</i> *	Sciaenidae	Ciegos
<i>Cucullanus</i> sp.	<i>Cheilodactylus variegatus</i> *	Cheilodactylidae	Intestino
<i>Dichelyne amaruincai</i>	<i>Sciaena deliciosa</i>	Sciaenidae	Intestino
<i>Philometra</i> sp.	<i>Paralichthys adspersus</i>	Paralichthyidae	Gónadas
<i>Proleptus</i> sp.	<i>Cheilodactylus variegatus</i> *	Cheilodactylidae	Intestino
	<i>Sciaena deliciosa</i>	Sciaenidae	
<b>Copepoda</b>			
<i>Acanthocolax peruensis</i>	<i>Sciaena deliciosa</i>	Sciaenidae	Opérculo
<i>Bomolochus nitidus</i>	<i>Mugil cephalus</i>	Mugilidae	Branquias Opérculo
<i>Bomolochus</i> sp.	<i>Paralichthys adspersus</i>	Paralichthyidae	Branquias Opérculo
<i>Caligus callaoensis</i>	<i>Sciaena deliciosa</i>	Sciaenidae	Branquias Opérculo
<i>Caligus cheilodactyli</i>	<i>Cheilodactylus variegatus</i>	Cheilodactylidae	Branquias Opérculo
<i>Caligus</i> sp.	<i>Isacia conceptionis</i> <i>Paralichthys adspersus</i> *	Haemulidae Paralichthyidae	Branquias Opérculo
<i>Caligus quadratus</i>	<i>Paralabrax humeralis</i>	Cheilodactylidae	Branquias Opérculo
<i>Chondracanthu spsetti</i> †	<i>Paralichthys adspersus</i> *	Paralichthyidae	Opérculo
<i>Clavellotis dilatata</i>	<i>Cheilodactylus variegatus</i>	Cheilodactylidae	Branquias
<i>Clavellotis</i> sp.	<i>Sciaena deliciosa</i>	Sciaenidae	Branquias
Copepodo gen sp.	<i>Sciaena deliciosa</i>	Sciaenidae	Piel
<i>Hamaticolax paralabraxis</i>	<i>Paralabrax humeralis</i>	Serranidae	Branquias Opérculo
<i>Hatschekia amphiprocesa</i>	<i>Paralabrax humeralis</i>	Serranidae	Branquias
<i>Naobranchia lizae</i>	<i>Mugil cephalus</i>	Mugilidae	Branquias
<i>Parabrachiella paralichthyos</i>	<i>Paralichthys adspersus</i>	Paralichthyidae	Opérculo
<i>Parabrachiella oralis</i>	<i>Sciaena deliciosa</i>	Sciaenidae	Branquias
<b>Isopoda</b>			
<i>Nerocila acuminata</i> †	<i>Sciaena deliciosa</i> *	Sciaenidae	Piel
<b>Hirudinea</b>			
Piscicolidae gen sp.	<i>Sciaena deliciosa</i>	Sciaenidae	Piel

**Tabla 3.** Prevalencia (%) e intensidad media de infección de los metazoos parásitos encontrados en peces teleósteos con número de individuos  $\geq 2$  de la zona costera de la región Callao, Perú (2015-2016). Chv: *Cheilodactylus variegatus*, Isc: *Isacia conceptionis*, Muc: *Mugil cephalus*, Pah: *Paralabrax humeralis* y Scd: *Sciaena deliciosa*

Parásito	Estadio	Prevalencia					Intensidad media				
		Chv	Isc	Muc	Pah	Scd	Chv	Isc	Muc	Pah	Scd
		n = 38	n = 2	n = 72	n = 14	n = 200	n = 38	n = 2	n = 72	n = 14	n = 200
<b>Monogenea</b>											
<i>Choricotyle sonorensis</i>	Adulto		100					3.5			
<i>Cynoscioncola sciaenae</i>	Adulto					37					1.91
<i>Hargicotyle sciaenae</i>	Adulto					11					1.32
<i>Metamicrocotyla macracantha</i>	Adulto			51.39					2.22		
<i>Microcotyle nemadactylus</i>	Adulto	76.32					10.28				
<i>Pseudoeurysorchis travassosi</i>	Adulto		100					1.5			
<b>Digenea</b>											
Digenea sp1.	Adulto					16					11.81
Digenea sp2.	Adulto	7.89	50		7.14	0.5	107.67	2		5	3
Digenea sp3.	Adulto		100		7.14			1.5		1	
Hemiuridae gen sp.	Adulto	5.26					3				
Opecoelidae gen. sp.			50					5			
<i>Helicometra fasciata</i>	Adulto				78.57					9.73	
<i>Proctoeces</i> sp.	Adulto		50					1			
<i>Pancreadium</i> sp.	Adulto					34					16.84
<b>Cestoda</b>											
<i>Adenocephalus pacificus</i>	Larva	2.63				12	1				2.29
<i>Nybelinia</i> sp.	Larva					1					2
<i>Scolex pleuronectis</i>	Larva					2					1.25
Trypanorhyncha gen sp.	Larva					5					2.20
<b>Acantocephala</b>											
<i>Corynosoma</i> sp.	Larva	50			14.29	5.5	6.79			2	1.18
<i>Profilicollis altmani</i>	Larva	2.63				1	27				1.50
<i>Tegorhynchus</i> sp.	Adulto					4					4
<b>Nematoda</b>											
<i>Contracaecum</i> sp.	Larva			34.72					1.28		
<i>Cucullanus</i> sp.	Adulto	10.53					2				
<i>Dichelyne amaruincai</i>	Adulto					12					3.33
<i>Proleptus</i> sp.	Adulto	2.63				2	5				1.25
<b>Copepoda</b>											
<i>Acanthocolax peruensis</i>	Adulto					8.5					1.29
<i>Bomolochus nitidus</i>	Adulto			11.11					3.125		
<i>Caligus callaoensis</i>	Adulto					9					1.44
<i>Caligus cheilodactyli</i>	Adulto	21.05					2.75				
<i>Caligus</i> sp.	Adulto		50					1			
<i>Caligus quadratus</i>	Adulto				21.43					3.67	
<i>Clavellotis dilatata</i>	Adulto	44.74					2.94				
<i>Clavellotis</i> sp.	Adulto					14.5					2.03
Copepodo gen sp.	Adulto					0.5					1
<i>Hamaticolax paralabraxis</i>	Adulto				50					3.29	
<i>Hatschekia amphiprocesa</i>	Adulto				85.71					14.08	
<i>Naobranchia lizae</i>	Adulto			11.11					0.63		
<i>Parabrachiella paralichthyos</i>	Adulto										
<i>Parabrachiella oralis</i>	Adulto					2					1.50
<b>Isopoda</b>											
<i>Nerocila acuminata</i>	Adulto					0.5					1
<b>Hirudinea</b>											
Piscicolidae gen sp.	Adulto					0.5					1

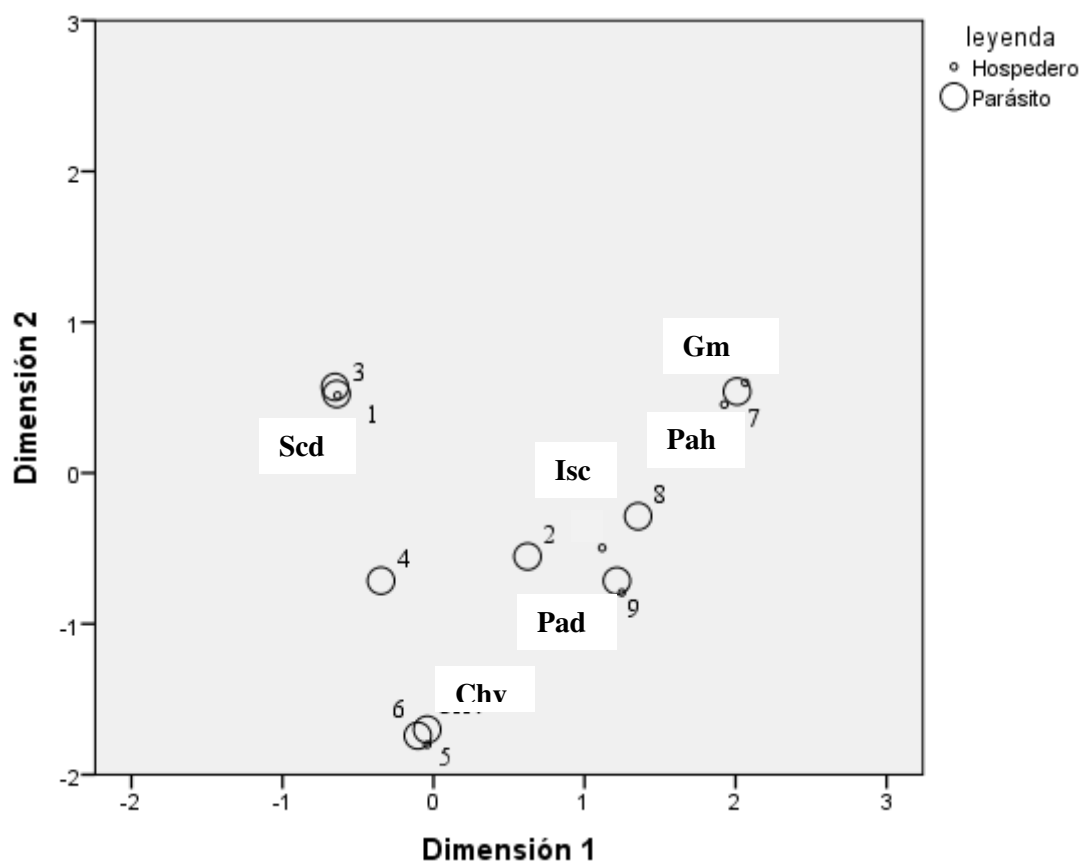


**Figura 2.** Dendrograma basado en la prevalencia de infección de la fauna de endoparásitos de cinco especies de peces de la zona costera de la región Callao, Perú (2015-2016). Chv: *Cheilodactylus variegatus*, Isc: *Isacia conceptionis*, Muc: *Mugil cephalus*, Pah: *Paralabrax humeralis* y Scd: *Sciaena deliciosa*

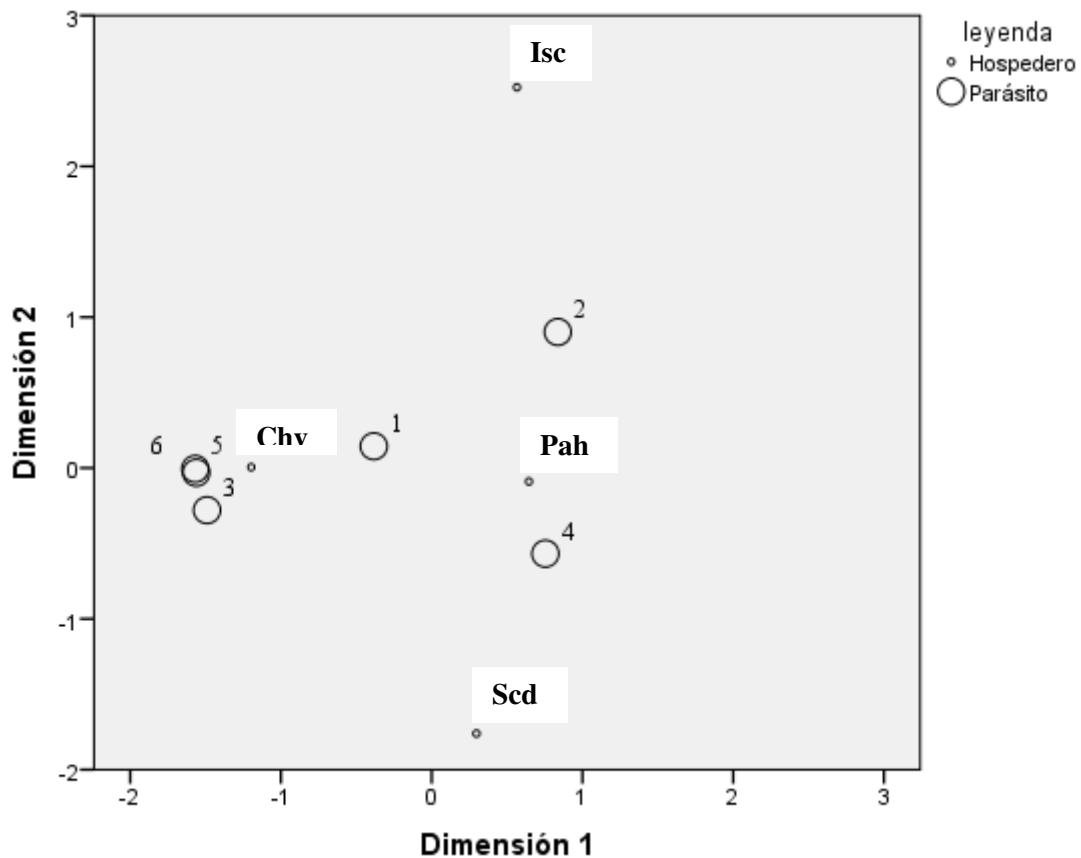


**Figura 3.** Dendrograma basado en la intensidad media de infección de la fauna de endoparásitos de cinco especies de peces de la zona costera de la región Callao, Perú (2015-2016). Chv: *Cheilodactylus variegatus*, Isc: *Isacia conceptionis*, Muc: *Mugil cephalus*, Pah: *Paralabrax humeralis* y Scd: *Sciaena deliciosa*.





**Figura 4.** Análisis de correspondencia basado en la abundancia de la fauna de endoparásitos de seis especies de peces de la zona costera de la región Callao, Perú. CHV: *Cheilodactylus variegatus*, Isc: *Isacia conceptionis*, Pah: *Paralabrax humeralis*, Gm: *Genypterus maculatus*, Pad: *Paralichthys adspersus* y Scd: *Sciaena deliciosa*. Código para parásitos: 1: Digeneo sp1., 2: Digeneo sp2., 3: *Adenocephalus pacificus*, 4: *Proleptus* sp., 5: *Corynosoma* sp., 6: *Profilicollis altmani*, 7: *Helicometra fasciata*, 8: Digeneo sp3., 9: *Caligus* sp.



**Figura 5.** Análisis de correspondencia basado en la prevalencia de infección de la fauna de endoparásitos de cuatro especies de peces de la zona costera de la región Callao, Perú. Chv: *Cheilodactylus variegatus*, Isc: *Isacia conceptionis*, Pah: *Paralabrax humeralis* y Scd: *Sciaena deliciosa*. Código para parásitos: 1: Digeneo sp2., 2: Digeneo sp3., 3: *Adenocephalus pacificus*, 4: *Corynosoma* sp., 5: *Profilicollis altmani*, 6: *Proleptus* sp.

**Variabilidad estacional de la composición y estructura de la comunidad de metazoos parásitos de la lorna *Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1846) (Perciformes: Sciaenidae) de la zona costera de la región Callao, Perú**

Ciento cincuenta (75%) especímenes de *S. deliciosa* examinados estaban infectados con al menos una especie de parásito. Un total de 2007 metazoos parásitos (Helmintos y crustáceos) fueron colectados, con una prevalencia y abundancia media total del 75% y 10.03, respectivamente. El promedio de la riqueza de especies fue  $1.78 \pm 1.39$  (1-7). Se recolectaron 21 especies (dos monogeneos, tres adultos de digeneos, cuatro larvas de cestodos, tres acantocefalos – un adulto y dos larvas, dos nematodos – un adulto y una larva, cinco copépodos, un isópodo y un hirudineo) (Tabla 4). Las infecciones monoespecíficas se encontraron en 50 hospederos (25 %), biparasitismo en 53 hospederos (26.5%), triparasitismo en 32 hospederos (16%), tetraparasitismo en 17 hospedero (8.5%), pentaparasitismo en seis hospederos (3%) y heptaparasitismo en un hospedero (0.5%).

El digeneo *Pancreadium* sp. fue la especie más abundante con 1145 especímenes colectados (57.05 % de todos los parásitos) y el monogeneo *Cynoscionicola sciaenae* Tantalean, 1974 fue la especie más prevalente (37%), seguido de *Pancreadium* sp. (34%) y Digenea sp1. (16%) (Tabla 4). Solamente Digeneo sp1. ( $rp = 0.153$ ,  $p = 0.031$ ) y *Adenocephalus pacificus* ( $rp = -0.310$ ,  $p = 0.000$ ) mostraron correlación entre la longitud total del hospedero y la abundancia parasitaria (Tabla 5). La longitud del hospedero se correlacionó con la prevalencia de *C. sciaenae* ( $rs = -0.949$ ,  $p = 0.051$ ), *Pancreadium* sp. ( $rs = -1$ ,  $p = 0.000$ ) y *A. pacificus* ( $rp = -0.949$ ,  $p = 0.051$ ) (Tabla 5). El sexo de *S. deliciosa* se correlacionó solamente con la prevalencia de Digeneo sp1. y *A. pacificus*. Sin embargo, no se encontró una correlación entre la abundancia de los parásito y el sexo de *S. deliciosa*

(Tabla 5). El índice de dispersión (ID) mostró para siete de los parásitos más prevalentes de *S. deliciosa* el típico patrón de distribución agregada con la siguiente secuencia de mayor a menor: *Pancreadium* sp. > Digeneo sp1. > *D. amaruincai* > *Clavellotis* sp. > *A. pacificus* > *C. sciaenae* > *H. sciaenae*. En 14 parásitos no se determinó el tipo de distribución por presentar prevalencias menores al 10 % (Tabla 4).

Los parásitos *C. sciaenae* y *Pancreadium* sp. estuvieron presentes en todas las épocas del año con los valores más altos de prevalencia en otoño e invierno y otoño y primavera, respectivamente (Tabla 6). Diferencias significativas en los valores de prevalencia y abundancia fueron encontradas solo para tres especies de parásitos, mientras que no se encontraron cambios estacionales en la prevalencia y abundancia de las especies restantes. La riqueza de especies fue mayor en verano con 18 taxa que representan el 85.71% de las especies. Los valores de la riqueza promedio, abundancia total promedio, índice de Brillouin e índice de Berger-Parker no difieren significativamente entre las estaciones (Tabla 7).

El cestodo *Adenocephalus pacificus* mostró variación en la prevalencia y abundancia entre los puntos de muestreo, siendo el Punto 2 donde se observaron los mayores valores de prevalencia y abundancia (Tabla 8), el resto de especies parasitas no mostró variación en la prevalencia y abundancia entre los puntos de muestreo. La riqueza de especies y abundancia total fue mayor en el Punto 3, con *Pancreadium* sp. como la especie más dominante. Los valores de la riqueza promedio, abundancia total promedio, índice de Brillouin e índice de Berger-Parker no difieren entre puntos de muestreo (Tabla 9).

Las figuras 6-8 muestran el análisis de escalamiento multidimensional no métrico de 200 infracomunidades de metazoos por tallas, estaciones y puntos de muestreo en *S. deliciosa*

que fue basada en la data de la abundancia. Los resultados muestran claramente que no existe una separación marcada entre las variables evaluadas, por tanto estas variables no influyen en las infracomunidades de metazoos parásitos.

Los resultados del análisis de PERMANOVA mostraron que no hubo interacción entre los niveles de los factores estacionales y las estaciones (Tabla 10). Sin embargo, se observaron diferencias entre verano y primavera. Los resultados del análisis de PERMANOVA entre puntos de muestreo muestran que existen diferencias entre la diversidad de los puntos de muestreo, siendo Punto 1 diferente a Punto 2 y Punto 2 diferente a Punto 3 (Tabla 11).

**Tabla 4.** Prevalencia, rango de variación de intensidad, intensidad media, abundancia media y sitio de infección de los metazoos parásitos de *Sciaena deliciosa* (n = 200) de la zona costera de la región Callao, Perú (2015-2016). \*Nuevo registro de hospedero.

Parásitos	Prevalencia (%)	Intensidad de rango	Intensidad media $\pm$ SD	Abundancia media $\pm$ SD	Sitio de infección
<b>Monogenea</b>					
<i>Cynoscioncola sciaenae</i> MUSM	37	1—8	1.91	0.70	Branquias
<i>Hargicotyle sciaenae</i> MUSM	11	1—4	1.32	0.14	Branquias
<b>Digenea</b>					
<i>Pancreadium</i> sp.†* MUSM	34	1—108	16.84	5.73	Ciegos
Trematoda gen. sp. 1* MUSM	16	1—74	11.81	1.89	Intestino
Trematoda gen. sp. 2* MUSM	0.5	3	3	0.01	Intestino
<b>Cestoda</b>					
<i>Adenocephalus pacificus</i> MUSM	12	1—6	2.29	0.28	Superficie visceral
<i>Nybelinia</i> sp. MUSM	1	1—3	2	0.02	Superficie del estomago
<i>Scolex pleuronectis</i> * MUSM	2	1—2	1.25	0.02	Intestino
Trypanorhyncha gen. sp.* MUSM	5	1—9	2.20	0.11	Superficie del estomago
<b>Acantocephala</b>					
<i>Corynosoma</i> sp. MUSM	5.5	1—2	1.18	0.06	Mesenterios
<i>Profilicollis altmani</i> * MUSM	1	1—2	1.50	0.01	Intestino
<i>Tegorhynchus</i> sp. MUSM	4	1	4	0.04	Intestino
<b>Nematoda</b>					
<i>Dichelyne amaruincai</i> MUSM	12	1—27	3.33	0.4	Intestino
<i>Proleptus</i> sp. MUSM	2	1—2	1.25	0.02	Intestino
<b>Copepoda</b>					
<i>Acanthocolax peruensis</i> MUSM	8.5	1—3	1.29	0.11	Opérculo
<i>Caligus callaoensis</i> MUSM	9	1—3	1.44	0.13	Opérculo
<i>Clavellotis</i> sp. MUSM	14.5	1—9	2.03	0.29	Branquias
<i>Parabrachiella oralis</i> MUSM	2	1—3	1.50	0.03	Branquias
Copepodo gen sp.* MUSM	0.5	1	1	0.005	Piel
<b>Isopoda</b>					
<i>Nerocila acuminata</i> * MUSM	0.5	1	1	0.005	Piel
<b>Hirudinea</b>					
Piscicolidae gen sp. MUSM	0.5	1	1	0.005	Piel

**Tabla 5.** Coeficientes de correlación (r) empleados para evaluar la relación entre la longitud total (LT) de *Sciaena deliciosa* versus la prevalencia (P) y la abundancia (AM) de sus parásitos. Prueba de t de Student (t) y del estadístico Razón de Verosimilitud empleando Chi-cuadrado ( $X^2$ ) empleados para evaluar la relación entre el sexo de *S. deliciosa* y la AM y P de infección de los parásitos más prevalentes de la zona costera de la región Callao, Perú.  $p$  = nivel de significancia,  $r_s$  = coeficiente de correlación de Spearman.  $r_p$  = coeficiente de correlación de Pearson. \* Valores significativos

Parásito	P vs LT		AM vs LT		P vs Sexo		AM vs Sexo	
	$r_s$	$p$	$r_p$	$p$	$X^2$	$p$	t	$p$
<i>Cynoscionicola sciaenae</i>	-0.949	0.051*	0.069	0.330	0.185	0.667	-0.545	0.586
<i>Hargicotyle sciaenae</i>	-0.400	0.600	0.099	0.165	0.006	0.940	0.828	0.409
<i>Pancreadium</i> sp.	-1.00	0.000*	-0.133	0.060	0.178	0.673	1.383	0.169
Trematoda gen. sp1.	-0.200	0.800	0.153	0.031*	5.883	0.015*	-0.672	0.502
<i>Adenocephalus pacificus</i>	-0.949	0.051*	-0.310	0.000*	4.177	0.041*	-0.139	0.890
<i>Dichelyne amaruincai</i>	0.632	0.368	0.087	0.221	0.004	0.952	-0.066	0.947
<i>Clavellotis</i> sp.	-0.400	0.600	0.002	0.974	0.708	0.400	-0.885	0.377

**Tabla 6.** Comparación de la prevalencia (P%) y abundancia media (Am) de los metazoos parásitos (Prevalencia>10%) de *Sciaena deliciosa* de la zona costera de la región Callao, Perú en cuatro estaciones del año (2015-2016).

Parásitos	Verano		Otoño		Primavera		Invierno		Prevalencia	Abundancia
	P (%)	Am	P (%)	Am	P (%)	Am	P (%)	Am	X <sup>2</sup>	Kruskall-Wallis (X <sup>2</sup> )
<i>Cynoscioncola sciaenae</i>	36.19	0.66	38.46	0.69	38	0.74	36.84	0.89	0.075	0.7
<i>Hargicotyle sciaenae</i>	9.52	0.11	23.08	0.38	8	0.08	10.53	0.16	4.57	4.82
<i>Pancreadium</i> sp.	29.52	3.56	42.31	4.96	40	12.3	31.58	1.42	2.58	4.17
Trematoda gen. sp1.	21.90	2.32	19.23	1.38	8	1.96	—	—	8.92*	8.49* Ver ≠ Oto
<i>Adenocephalus pacificus</i>	22.86	0.52	—	—	—	—	—	—	24.67*	24.43* Ver ≠ todos
<i>Dichelyne amaruincai</i>	6.67	0.34	11.54	0.12	22	0.74	15.79	0.21	7.99*	8.21* Inv≠Oto
<i>Clavellotis</i> sp.	13.33	0.29	3.85	0.04	20	0.38	21.05	0.47	4.37	4.56

**Tabla 7.** Características cuantitativas en la infracomunidad de metazoos parásitos de *Sciaena deliciosa* de la zona costera de la región Callao, Perú en diferentes estaciones. F = valores de ANOVA para comparar entre hospederos.

Características	Verano	Otoño	Invierno	Primavera	Kruskall-Wallis (X <sup>2</sup> )
Riqueza de especies	18	13	7	9	
Número total de especímenes	894	216	71	826	
Promedio de la riqueza de especies	1.87 ± 1.34	1.92 ± 1.67	1.47 ± 1.30	1.64 ± 1.35	2.06
Promedio de la abundancia total	8.51 ± 20.46	8.30 ± 9.88	3.73 ± 3.61	16.52 ± 34.89	0.85
Índice de Brillouin	2.09 ± 0.21	2.06 ± 0.17	2.14 ± 0.04	1.98 ± 0.38	3.70
Especie dominante	<i>Cynoscioncola sciaenae</i>	<i>Pancreadium</i> sp.	<i>Cynoscioncola sciaenae</i>	<i>Pancreadium</i> sp.	
Índice de Berger-Parker	0.17 ± 0.14	0.19 ± 0.16	0.13 ± 0.080	0.21 ± 0.22	0.48



**Tabla 8.** Comparación de la prevalencia (P%) y abundancia media (Am) de los metazoos parásitos (Prevalencia>10%) de *Sciaena deliciosa* de la zona costera de la región Callao, Perú en diferentes puntos de muestreo.

Parásitos	Punto 1 (n = 56)		Punto 2 (n = 42)		Punto 3 (n = 102)		Prevalencia	Abundancia
	P (%)	Am	P (%)	Am	P (%)	Am	X <sup>2</sup>	Kruskall-Wallis (X <sup>2</sup> )
<i>Cynoscionicola sciaenae</i>	37.50	0.60	35.71	0.95	37.25	0.65	0.03	0.09
<i>Hargicotyle sciaenae</i>	14.28	0.17	11.90	0.14	8.82	0.12	1.14	1.13
<i>Pancreadium</i> sp.	26.78	2.41	28.57	4.52	40.19	8.03	3.59	3.01
Trematoda gen. sp1.	14.28	1.07	26.19	1.64	12.74	2.44	4.17	3.87
<i>Adenocephalus pacificus</i>	1.78	0.05	42.85	0.95	4.90	0.11	48.26*	47.19*
<i>Dichelyne amaruincai</i>	12.50	0.17	9.52	0.73	12.74	0.38	0.31	0.31
<i>Clavellotis</i> sp.	19.64	0.44	9.52	0.21	13.72	0.24	2.08	1.94

**Tabla 9.** Características cuantitativas en la infracomunidad de metazoos parásitos de *Sciaena deliciosa* de la zona costera de la región Callao, Perú en diferentes puntos de muestreo. F = valores de ANOVA para comparar entre hospederos.

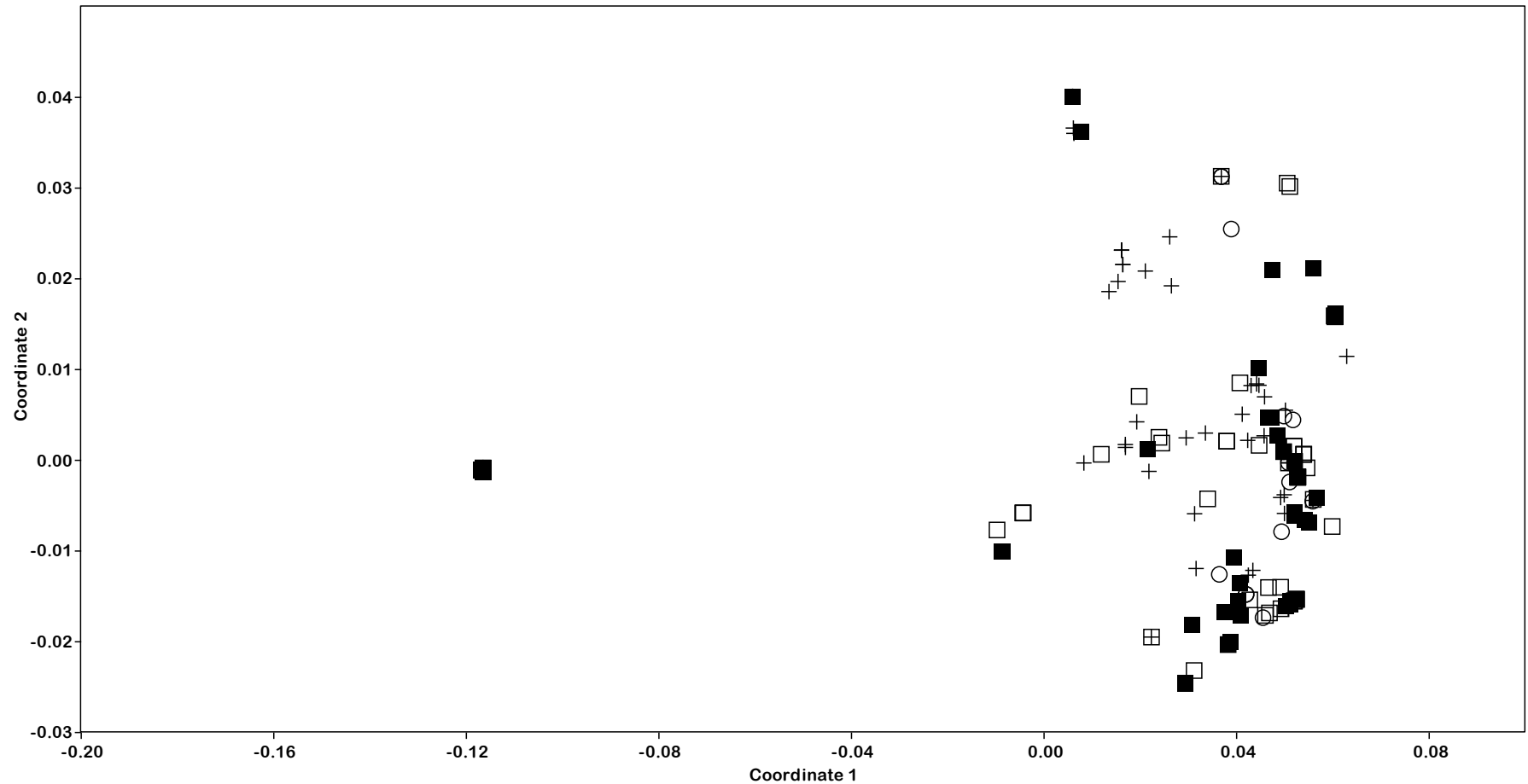
Características	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Kruskall-Wallis (X <sup>2</sup> )
Riqueza de especies	16	14	19	
Número total de especímenes	329	313	1270	
Promedio de la riqueza de especies	1.76 ± 1.40	2.07 ± 1.47	1.66 ± 1.33	2.70
Promedio de la abundancia total	5.87 ± 8.66	7.63 ± 7.85	12.54 ± 30.42	3.28
Índice de Brillouin	2.11 ± 0.14	2.06 ± 0.21	2.04 ± 0.31	0.20
Especie dominante	<i>Cynoscionicola sciaenae</i>	<i>Adenocephalus pacificus</i>	<i>Pancreadium</i> sp.	
Índice de Berger-Parker	0.16 ± 0.13	0.20 ± 0.16	0.18 ± 0.18	3.81

**Tabla 10.** Fuentes de variación en la abundancia por estaciones de siete especies de metazoos parásitos en *Sciaena deliciosa* analizados por el análisis multivariante de permutación de la varianza (PERMANOVA) basado en las similitudes de Bray-Curtis. \* Valores significativos.

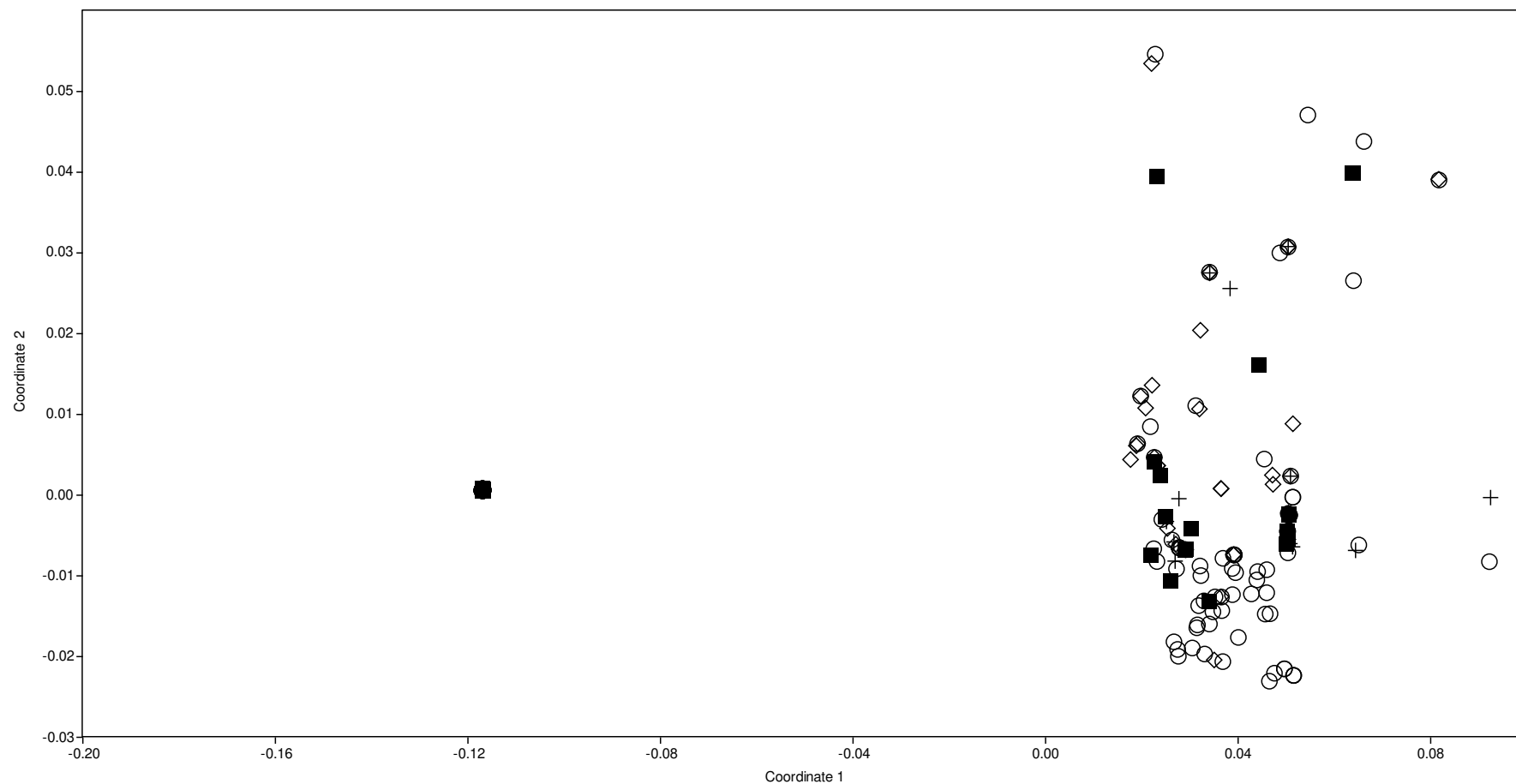
	PERMANOVA			
	Pseudo- <i>F</i>		<i>P</i>	
Estaciones	1.409		0.108	
	Invierno	Otoño	Primavera	Verano
<b>Invierno</b>				
<b>Otoño</b>	0.517			
<b>Primavera</b>	0.684	0.534		
<b>Verano</b>	0.287	0.181	0.028*	

**Tabla 11.** Fuentes de variación en la abundancia por puntos de muestreos de siete especies de metazoos parásitos en *Sciaena deliciosa* analizados por el análisis multivariante de permutación de la varianza (PERMANOVA) basado en las similitudes de Bray-Curtis. \* Valores significativos.

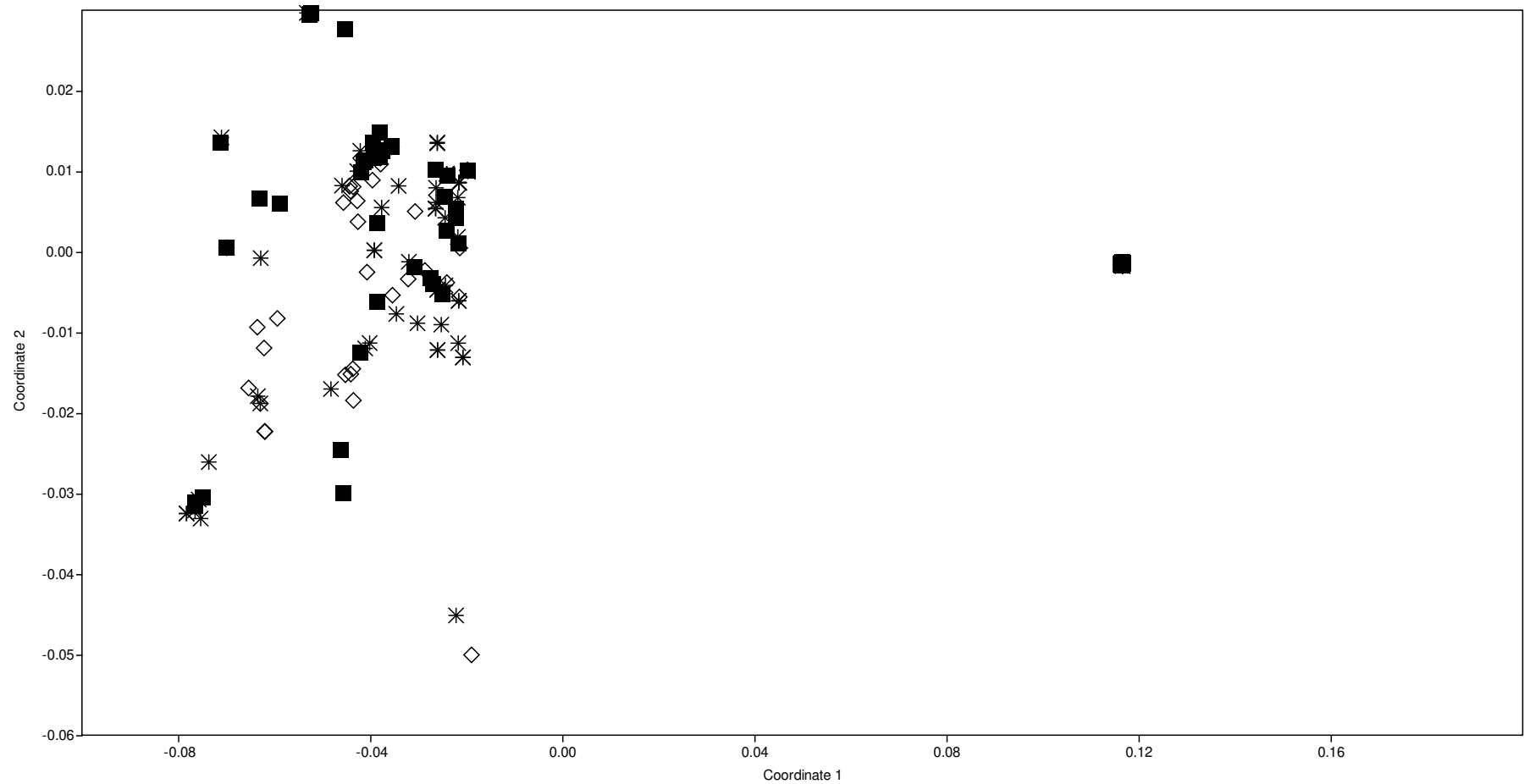
	PERMANOVA	
	Pseudo- <i>F</i>	<i>P</i>
Puntos	2.41	0.007*
	Punto 1	Punto 2
<b>Punto 1</b>		
<b>Punto 2</b>	0.0022*	
<b>Punto 3</b>	0.8795	0.0018*



**Figura 6.** Grafica de escalamiento multidimensional no métrico de 200 infracomunidades de metazoos por tallas de peces en *Sciaena deliciosa* basado en el índice de similaridad de Bray-Curtis de la data de abundancia de parásitos (stress = 0.54). Símbolos representan: + 12-16 cm; □ 16.5-20 cm; ■ 20.5-24 cm; ○ 24.5-28 cm.



**Figura 7.** Grafica de escalamiento multidimensional no métrico de 200 infracomunidades de metazoos por estaciones en *Sciaena deliciosa* basado en el índice de similaridad de Bray-Curtis de la data de abundancia de parásitos (stress = 0.54). Símbolos representan: + Invierno; ■ Otoño; ◇ Primavera; ○ Verano.



**Figura 8.** Grafica de escalamiento multidimensional no métrico de 200 infracomunidades de metazoos por puntos de muestreo en *Sciaena deliciosa* basado en el índice de similaridad de Bray-Curtis de la data de abundancia de parásitos (stress = 0.54). Símbolos representan: ■ Punto 1; ◇ Punto 2; \* Punto 3.

## **Comunidad de metazoos parásitos de la liza *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758 (Mugiliformes: Mugilidae) de la zona costera de la región Callao, Perú**

### ***Comunidad componente***

Se recolectaron cuatro especies de metazoos (Tabla 12). El monogéneo *Metamicrocotyla macracantha* (Alexander, 1954) fue la especie más abundante y prevalente con 82 especímenes colectados (59.94% de todos los parásitos). *Metamicrocotyla macracantha* fue la especie con el mayor valor de frecuencia dominancia (48%), seguido de *Contracaecum* sp. (29.62%) y *Bomolochus nitidus* Wilson, 1911 (12.96%) (Tabla 13). Todos los parásitos de *M. cephalus* mostraron el típico patrón de distribución agregada observada en muchos sistemas parásitos (Tabla 14). Solamente el nematodo *Contracaecum* sp. ( $rs = -1.00$ ;  $p = 0.000$ ) y el copépodo *B. nitidus* ( $rs = 1.00$ ;  $p = 0.000$ ) mostró correlación entre la longitud total de *M. cephalus* y la prevalencia de los parásitos. La longitud total del hospedero no mostró correlación con la abundancia de ninguno de los parásitos (Tabla 15). El sexo del hospedero no influyó en la prevalencia y abundancia de las especies de parásitos (Tabla 15).

### ***Infracomunidad***

Un total de 58 especímenes de *M. cephalus* (80.55%) estuvieron parasitados por al menos una especie parásita; 144 individuos parásitos fueron colectados con un promedio de  $2.83 \pm 2.71$  parásitos/hospedero. La longitud del hospedero no se correlacionó con la abundancia ( $rs = 0.153$ ;  $p = 0.221$ ) ni con la riqueza de parásitos ( $rs = 0.129$ ;  $p = 0.301$ ). Las infecciones monoespecíficas se encontraron en 33 hospederos (46 %), el biparasitismo en 17 hospederos (24%) y el triparasitismo en ocho hospederos (11%). El índice de dominancia de Berger-Parker para las infracomunidades fue  $0.44 \pm 0.14$ . El valor promedio

del índice de diversidad de Brillouin ( $H$ ) fue  $0.80 \pm 0.07$ . El promedio de la diversidad de especies de parásitos no se correlacionó con la longitud total del hospedero ( $rs = 0.056$ ;  $p = 0.656$ ) y no se observaron diferencias significativas entre la diversidad de parásitos de machos ( $H = 0.80 \pm 0.06$ ) y hembras ( $H = 0.79 \pm 0.029$ ) ( $Z_c = 95$ ;  $p = 0.456$ ).

**Tabla 12.** Prevalencia, intensidad de rango, intensidad media, abundancia media, sitio de infección y estadio de los metazoos parásitos encontrados en 72 especímenes de *Mugil cephalus* de la zona costera de la región Callao, Perú.

Parásitos	Prevalencia (%)	Intensidad de rango	Intensidad media $\pm$ SD	Abundancia media $\pm$ SD	Sitio de infección	Estadio
<b>Monogenea</b>						
<i>Metamicrocotyla macracantha</i> MUSM	51.39	1–7	2.22 $\pm$ 0.29	1.14 $\pm$ 0.45	Branquias	Adulto
<b>Nematoda</b>						
<i>Contracaecum</i> sp. MUSM	34.72	1–4	1.28 $\pm$ 0.38	0.44 $\pm$ 0.04	Riñón	larva
<b>Copepoda</b>						
<i>Bomolochus nitidus</i> MUSM	11.11	1–5	3.125 $\pm$ 0.93	0.35 $\pm$ 0.11	Branquias Opérculo	adulto
<i>Naobranchia lizae</i> MUSM	11.11	1	0.63 $\pm$ 0.84	0.07 $\pm$ 0.30	Branquias	adulto

**Tabla 13.** Frecuencia de dominancia y dominancia relativa media de los metazoos parásitos encontrados en 72 especímenes de *Mugil cephalus* de la zona costera de la región Callao, Perú.

Parásitos	Frecuencia de dominancia	Frecuencia de dominancia con más de una especie	Dominancia relativa media
<i>Metamicrocotyla macracantha</i>	26	19	0.57 $\pm$ 0.23
<i>Contracaecum</i> sp.	18	14	0.22 $\pm$ 0.02
<i>Bomolochus nitidus</i>	7	7	0.17 $\pm$ 0.05
<i>Naobranchia lizae</i>	3	5	0.03 $\pm$ 0.15

**Tabla 14.** Valores del índice de dispersión de los metazoos parásitos mas prevalentes encontrados en 72 especímenes de *Mugil cephalus* de la zona costera de la región Callao, Perú.

Parásitos	ID	Tipo de distribución
<i>Metamicrocotyla macracantha</i>	4.21	agregado
<i>Contracaecum</i> sp.	3.01	agregado
<i>Bomolochus nitidus</i>	3.97	agregado
<i>Naobranchia lizae</i>	1.56	agregado



**Tabla 15.** Coeficientes de correlación (r) empleados para evaluar la relación entre la longitud total (LT) de *Mugil cephalus* versus la prevalencia (P) y la abundancia (AM) de sus parásitos. Prueba de t de Student (t) y del estadístico Razón de Verosimilitud empleando Chi-cuadrado ( $X^2$ ) empleados para evaluar la relación entre el sexo de *M. cephalus* y la AM y P de infección de los parásitos más prevalentes de la zona costera de la región Callao, Perú.  $p$  = nivel de significancia,  $r_s$  = coeficiente de correlación de Spearman.  $r_p$  = coeficiente de correlación de Pearson. \* Valores significativos

Parásito	P vs LT		AM vs LT		P vs Sexo		AM vs Sexo	
	$r_s$	$p$	$r_p$	$p$	$X^2$	$p$	t	$p$
<i>Metamicrocotyla macracantha</i>	0.800	0.200	0.166	0.182	1.274	0.259	0.122	0.903
<i>Contracaecum</i> sp.	-1.00	0.000*	-0.200	0.108	2.653	0.103	-1.361	0.178
<i>Bomolochus nitidus</i>	1.00	0.000*	0.224	0.070	0.598	0.439	0.669	0.506
<i>Naobranchia lizae</i>	0.800	200	0.191	0.124	0.636	0.425	-0.789	0.433

**Comunidad de metazoos parásitos de la pintadilla *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes, 1833 (Perciformes: Cheilodactylidae) de la zona costera de la región Callao, Perú**

***Comunidad componente***

Se recolectaron 10 especies de metazoos parásitos (un monogeneo, dos digeneos, un cestodo, dos nematodos, dos acantocefalos y dos copépodos) (Tabla 16). *Cheilodactylus variegatus* es un nuevo registro de hospedero para muchas de estas especies con excepción del monogeneo *Microcotyle nemadactylus* Dillon & Hargis, 1965 y los copépodos *Caligus cheilodactyli* Krøyer, 1863 y *Clavellotis dilatata* (Krøyer, 1863) (Iannacone *et al.* 2013). El monogeneo *M. nemadactylus* fue la especie más prevalente y el Digeneo sp2. la especie más abundante con 323 individuos colectados (37.16% de todos los parásitos). El monogeneo *M. nemadactylus* fue la especie que presentó el mayor valor de frecuencia de dominancia (47.22%), seguido de *Corynosoma* sp. (33.33%) y Hemiuridae gen. sp. (8.33%) (Tabla 17). Los adultos ectoparásitos representaron el 42.58% de todos los parásitos colectados, adultos endoparásitos alrededor de 38.78% y larvas de endoparásitos apenas el 18.64%.

La Tabla 18 nos muestra para cinco parásitos encontrados en *Ch. variegatus* que el índice de dispersión (ID) mostró el típico patrón de distribución agregada con la siguiente secuencia de mayor a menor: *M. nemadactylus* > *Corynosoma* sp. > *C. dilatata* > *C. cheilodactyli* > *Cucullanus* sp. En cinco parásitos no se determinó el tipo de distribución por presentar prevalencias menores al 10 % (Tabla 18). No se encontró relación entre la prevalencia y abundancia versus la longitud de los hospederos (Tabla 19). Tampoco se

encontró relación entre la prevalencia y abundancia versus el sexo de las pintadillas (Tabla 19).

### ***Infracomunidad***

Por lo menos una especie parásita se encontró en 36 especímenes de *Ch. variegatus* (94.73%). Un total de 869 individuos parásitos fueron recolectados con un promedio de  $22.86 \pm 35.04$  parásitos/hospedero. La longitud total del hospedero se correlacionó positivamente con la abundancia ( $r_s = 0.426$ ;  $p = 0.008$ ) y la riqueza de parásitos ( $r_s = 0.488$ ;  $p = 0.002$ ). Las infecciones monoespecíficas se encontraron en cinco hospederos (13.16 %), el biparasitismo en 17 hospederos (44.74%), el triparasitismo en 11 hospederos (28.95%), el tetraparasitismo en dos hospederos (5.26%) y el pentaparasitismo en un hospedero (2.63%). El índice de dominancia de Berger-Parker para las infracomunidades fue  $0.45 \pm 0.19$ . El valor promedio del índice de diversidad de Brillouin ( $H$ ) fue de  $1.31 \pm 0.27$ . El promedio de la diversidad de especies de parásitos no se correlacionó con la longitud total del hospedero ( $r_s = 0.214$ ;  $p = 0.198$ ) y no se observaron diferencias significativas entre la diversidad de parásitos de machos ( $H = 1.32 \pm 0.29$ ) y hembras ( $H = 1.26 \pm 0.22$ ) ( $Z_c = 102.5$ ;  $p = 0.139$ ).

**Tabla 16.** Prevalencia, intensidad de rango, intensidad media, abundancia media, sitio de infección y estadio de los metazoos parásitos encontrados en 38 especímenes de *Cheilodactylus variegatus* de la zona costera de la región Callao, Perú.

Parásitos	Prevalencia (%)	Intensidad de rango	Intensidad media $\pm$ SD	Abundancia media $\pm$ SD	Sitio de infección	Estadio
<b>Monogenea</b>						
<i>Microcotyle nemadactylus</i> MUSM	76.32	2–57	10.28 $\pm$ 2.80	7.84 $\pm$ 3.98	Branquias	Adulto
<b>Digenea</b>						
Digenea sp2 MUSM	7.89	57–203	107.67 $\pm$ 66.06	8.50 $\pm$ 4.44	Ciegos	Adulto
Hemiuridae gen. sp. MUSM	5.26	1–5	3 $\pm$ 7.95	0.16 $\pm$ 1.46	Intestino	Adulto
<b>Cestoda</b>						
<i>Adenocephalus pacificus</i> MUSM	2.63	1	1 $\pm$ 9.36	0.03 $\pm$ 1.55	Superficie del estomago	Larva
<b>Acantocephala</b>						
<i>Corynosoma</i> sp. MUSM	50	1–22	6.79 $\pm$ 5.27	3.39 $\pm$ 0.83	Mesenterios	Larva
<i>Profilicollis altmani</i> MUSM	2.63	27	27 $\pm$ 9.36	0.03 $\pm$ 1.55	Intestino	Adulto
<b>Nematoda</b>						
<i>Cucullanus</i> sp. MUSM	10.53	1–4	2 $\pm$ 8.66	0.21 $\pm$ 1.42	Riñón	Larva
<i>Proleptus</i> sp. MUSM	2.63	5	5 $\pm$ 6.54	0.13 $\pm$ 1.48	Intestino	Larva
<b>Copepoda</b>						
<i>Caligus cheilodactyli</i> MUSM	21.05	1–5	2.75 $\pm$ 8.13	0.58 $\pm$ 1.16	Branquias Opérculo	adulto
<i>Clavellotis dilatata</i> MUSM	44.74	1–7	2.94 $\pm$ 7.99	1.32 $\pm$ 0.64	Branquias	adulto

**Tabla 17.** Frecuencia de dominancia y dominancia relativa media de los metazoos parásitos encontrados en 38 especímenes de *Cheilodactylus variegatus* de la zona costera de la región Callao, Perú.

Parásitos	Frecuencia de dominancia	Frecuencia de dominancia con más de una especie	Dominancia relativa media
<i>Microcotyle nemadactylus</i>	17	24	0.343 $\pm$ 0.17
<i>Digenea</i> sp2.	0	0	0.007 $\pm$ 0.07
<i>Hemiuridae</i> gen. sp.	3	3	0.372 $\pm$ 0.19
<i>Adenocephalus pacificus</i>	0	0	0.001 $\pm$ 0.07
<i>Corynosoma</i> sp.	12	15	0.148 $\pm$ 0.03
<i>Profilicollis altmani</i>	1	1	0.031 $\pm$ 0.05
<i>Cucullanus</i> sp.	0	2	0.009 $\pm$ 0.06
<i>Proleptus</i> sp.	0	0	0.006 $\pm$ 0.07
<i>Caligus cheilodactyli</i>	1	3	0.025 $\pm$ 0.05
<i>Clavellotis dilatata</i>	2	14	0.058 $\pm$ 0.03

**Tabla 18.** Valores del índice de dispersión de los metazoos parásitos mas prevalentes encontrados en 38 especímenes de *Cheilodactylus variegatus* de la zona costera de la región Callao, Perú.

Parásitos	ID	Tipo de distribución
<i>Microcotyle nemadactylus</i>	12.404	agregado
<i>Corynosoma</i> sp.	7.890	agregado
<i>Cucullanus</i> sp.	2.608	agregado
<i>Caligus cheilodactyli</i>	2.860	agregado
<i>Clavellotis dilatata</i>	3.085	agregado

**Tabla 19.** Coeficientes de correlación (r) empleados para evaluar la relación entre la longitud total (LT) de *Cheilodactylus variegatus* versus la prevalencia (P) y la abundancia (AM) de sus parásitos. Prueba de t de Student (t) y del estadístico Razón de Verosimilitud empleando Chi-cuadrado ( $X^2$ ) empleados para evaluar la relación entre el sexo de *Ch. variegatus* y la AM y P de infección de los parásitos más prevalentes de la zona costera de la región Callao, Perú.  $p$  = nivel de significancia, rs = coeficiente de correlación de Spearman. rp = coeficiente de correlación de Pearson.

Parásito	P vs LT		AM vs LT		P vs Sexo		AM vs Sexo	
	rs	$p$	rp	$p$	$X^2$	$p$	t	$p$
<i>Microcotyle nemadactylus</i>	0.203	0.845	-0.208	0.209	3.986	0.136	-0.134	0.894
<i>Corynosoma</i> sp.	0.413	0.729	0.207	0.212	3.199	0.074	0.365	0.717
<i>Cucullanus</i> sp.	0.092	0.941	0.192	0.248	0.963	0.326	0.150	0.881
<i>Caligus cheilodactyli</i>	0.845	0.359	0.143	0.391	1.333	0.248	1.673	0.103
<i>Clavellotis dilatata</i>	-0.988	0.100	-0.131	0.434	0.602	0.438	0.434	0.667

**Redescripción de *Rhamnocercoides menticirrhi* Luque & Iannacone, 1991 (Monogenea: Diplectanidae) parásito branquial de *Menticirrhus ophicephalus* (Jenyns, 1840) (Sciaenidae) y la propuesta de *Pseudorhamnocercoides* gen. n. de la zona costera de Chorrillos, Perú**

*Rhamnocercoides* fue propuesto por Luque & Iannacone (1991) con la especie tipo *Rhamnocercoides menticirrhi*, basado en material colectado de las branquias de *Menticirrhus ophicephalus* (Jenyns, 1840) (Sciaenidae) de Perú, utilizando la siguiente combinación de características: (1) equinodiscó ventral, (2) disposición concéntrica de las espinas del equinodiscó en forma de gancho y (3) órgano copulador masculino con pieza accesoria esclerotizada.

Más tarde, Domingues & Boeger (2006) modifican la diagnosis genérica de *Rhamnocercoides* y proponen como características diferenciales la presencia de una constricción medial en la barra ventral y más de seis espinas accesorias haptorales a nivel de la barra ventral con la extremidad distal en forma de abanico y recomendaron la redescripción de *R. menticirrhi*.

En forma comparativa con el material colectado, solicitamos los especímenes tipo de *R. menticirrhi* depositados en la colección Helminología de la Universidad Ricardo Palma, Perú (mencionado en la descripción original), por desgracia, esta colección fue desactivada hace dos décadas y esta información no es disponible. Sin embargo, un espécimen está disponible en la colección del Museo de Historia Natural de la Universidad de San Marcos (MUSM), pero está en mal estado. Examinación del material disponible y la descripción original nos permitió la identificación de las muestras colectadas en el presente trabajo como *R. menticirrhi*. Sin embargo, algunas características de nuestros especímenes difieren de la descripción original, como: (1) ciegos intestinales no confluyentes

posteriormente, y no como lo indicado por Luque & Iannacone (1991); (2) tegumento con escamas en la zona posterior del cuerpo y no liso, como lo mencionado por Luque & Iannacone (1991); (3) presencia de espinas aciculares haptorales ventral y dorsal y no un equinodiscó ventral y (4) órgano copulador masculino sin pieza accesoria esclerotizada. Observación de nuestro material también revela la disposición de las espinas aciculares haptorales en cuatro hileras concéntricas, como en la descripción original, pero la morfología de estas espinas es diferente a las mencionado por Luque & Iannacone (1991). Dichos autores describieron las espinas aciculares haptorales con la parte apical bífida, pero en el nuevo material colectado estas espinas tienen la parte apical triangular.

Domingues & Boeger (2006) mencionaron que el equinodiscó ventral descrito por Luque & Iannacone (1991) constaría de espinas pedunculares ventral y dorsal con raíz anterior varias veces más pequeño que la raíz posterior, tal como se dan en otras especies Rhamnocercinae. Además, estos autores examinaron el material de *R. menticirrho* disponibles en la colección del Museo de Historia Natural de la Universidad de San Marcos y verificaron que la muestra estaba en mal estado y no apta para la determinación de las características externas e internas. Sin embargo, se observaron unas pocas espinas distribuidas al azar en el haptor pero no espinas pedunculares lo que sugiere que estas podrían haberse perdido. Además, Domingues & Boeger (2006) mencionan que estas espinas no son homólogas a las espinas pedunculares de otros Rhamnocercinae.

Observación de complejo haptoral de *R. menticirrho* en material fijado y montado correctamente muestran claramente que hay dos tipos de espinas: (1) espinas aciculares con parte apical triangular en el haptor y asociados a los lóbulos haptorales, y (2) espinas aciculares con parte apical bífida asociadas a la barra ventral, pero no espinas pedunculares como lo señalado por Domingues & Boeger (2006).



Domingues y Boeger (2006) no pudieron confirmar la presencia de una vagina esclerotizada, como lo señalan Luque & Iannacone (1991). Sin embargo, la vagina esclerotizada es confirmada en las muestras estudiadas en el presente trabajo.

Dado que el material tipo de *R. menticirrhi*, especie tipo del género, ha desaparecido y el único material disponible se encuentra en muy mal estado; de acuerdo con el Código Internacional de Nomenclatura de Zoología (artículo 75), neotipo y paraneotipos son designados en el presente trabajo. La nueva descripción de *R. menticirrhi* nos permite proporcionar un diagnóstico enmendado de *Rhamnocercoides*.

**Clase Monogenea Van Beneden, 1858**

**Subclase Polyonchoinea Bychowsky, 1937**

**Familia Diplectanidae Monticelli, 1903**

***Rhamnocercoides menticirrhi* Luque & Iannacone, 1991**

**(Figura 9-17)**

**Redescripción**

Medidas basadas en ocho especímenes. Cuerpo fusiforme, longitud total 767 (561–868; n = 8) de largo; ancho máximo 124 (92–137; n = 7) usualmente al nivel del ovario. Tegumento con escamas en el tercio posterior del cuerpo, escamas fácilmente perdibles en especímenes preservados. Área cefálica con lóbulos terminales pobremente desarrollados; con tres pares de órganos cefálicos conspicuos. Grupo pequeño de glándulas cefálicas unicelulares dispuestas posterolateral a la faringe. Cuatro ojos equidistantes. Boca subterminal; faringe subesférica, 47 (31–57; n = 4) en diámetro; ciegos intestinales no confluyen posteriormente.

Pedúnculo ancho y corto. Haptor 129 (88–145; n = 6) de largo por 310 (263–344; n = 4) de ancho. Espinas aciculares haptorales ventral y dorsal, con parte apical triangular, arregladas en cuatro hileras concéntricas. Espinas aciculares haptorales posteriores más largas que las espinas anteriores. Espinas accesorias haptorales al nivel de la barra ventral con parte apical bífida, rama interna larga y curvada, rama externa corta; arreglados en cada extremidad lateral de la barra ventral, espinas anteriores más largas que las espinas posteriores. Espinas haptorales accesorias asociadas con los lóbulos haptorales, con similar morfología a las espinas aciculares haptorales, espinas medias más largas que las espinas laterales. Ancoras desiguales. Ancora ventral 76 (73–77; n = 4) de largo, con raíz profunda elongada; y raíz superficial como botón, eje recto y curvo punto; raíz superficial 8 (7–9; n = 4) de largo; raíz profunda 34 (32–36; n = 4). Ancora dorsal 76 (73–78; n = 5) de largo, con raíz profunda elongada, raíz superficial inconspicua, mango recto y punta corta y curvada, raíz profunda 34 (33–34; n = 4) de largo. Barra ventral 239 (234–242; n = 4) de largo, elongado, con extremos curvados; proyección posteromedial y constricción anteromedial de la barra ventral presentes. Barra dorsal 107 (104–111; n = 11) de largo, con forma de mazo y extremo medial espatulado. Catorce ganchos larvarios similares en forma y tamaño, 12 (10–13; n = 6) de largo; primer par de ganchos larvarios al nivel de la barra ventral; quinto par de ganchos larvarios al nivel de las anclas ventrales, los otros pares ubicados lateralmente en los lóbulos del haptor.

Órgano copulador masculino recto y corto, 61 (59–62; n = 8) de largo, compuesto de dos tubos encajados (tubo interno y externo) con dos protuberancias en la parte proximal, porción distal del tubo externo expandido y bifurcado. Testículo 66 (58–75; n = 5) de largo por 49 (47–50; n = 5) de ancho; un reservorio prostático presente, dorsal al órgano copulador masculino. Ovario 58 (45–80; n = 4) de largo por 63 (60–65; n = 4) de

ancho; ootipo no observado; apertura vaginal siniestral; vagina como saco con vaina proximal esclerotizada. Glándulas vitelogenas coextensivas con los ciegos intestinales, ausente en la región de los órganos reproductivos. Dos anillos semicirculares musculares posteriores al testículo presentes. Huevos no observados.

### **Resumen taxonómico**

**Hospedero tipo:** *Menticirrhus ophicephalus* (Jenyns, 1840) (Sciaenidae), mis-mis.

**Localidad tipo:** Chorrillos, Lima, Perú (12°30'S, 76°50'W).

**Sitio de infección:** Filamento branquial.

**Material tipo:** Neotipo (MUSM 3288) y cuatro paraneotipos (MUSM 3289–3291).

**Prevalencia:** 100% (tres peces infectados de tres).

**Intensidad media:** 161 (en tres peces infectados).

### ***Rhamnocercoïdes* Luque & Iannacone, 1991**

Diagnóstico enmendado

Tegumento con escamas en la zona posterior del cuerpo. Lóbulos cefálicos moderadamente desarrollados; cuatro pares de órganos cefálicos bilaterales. Ojos 4; ojos pequeños y ovales. Espinas aciculares haptorales ventral y dorsal, dispuestos en cuatro hileras concéntricas, con la parte apical triangular. Espinas pedunculares ausentes. Espinas accesorias haptorales a nivel de la barra ventral con parte apical bífida, rama interior larga y curvada, rama externa corta; dispuestos en cada extremo lateral de la barra ventral, espinas anteriores más grandes que las espinas posteriores; más de seis espinas a nivel de la barra ventral. Espinas accesorias haptorales asociados con los lóbulos haptorales, con morfología similar a las espinas aciculares haptorales y espinas mediales mayores que las espinas laterales. Barra ventral con constricción anteromedial; proyección posteromedial de la

barra ventral presente. La parte distal del tubo externo del órgano copulador masculino expandido. Vagina sinistral y esclerotizada. Ciegos intestinales no confluyentes posteriormente. Glándulas vitelogenas restringidas al tronco.

**Especie-tipo y hospedero:** *Rhamnocercoides menticirrhi* Luque & Iannaccone, 1991 de *Menticirrhus ophicephalus* (Jenyns, 1840) (Sciaenidae).

### **Comentarios**

Domingues & Boeger (2006) revisaron el género *Rhamnocercoides* y transfieren a *Rhamnocercus stichospinus* Seamster & Mónaco, 1956 a *Rhamnocercoides* basado en dos características: (1) constricción media en la barra ventral y (2) porción distal de cada espina haptoral accesoria media en forma de abanico. Estos autores, posiblemente, no incluyeron las características del complejo haptoral de *R. menticirrhi* porque la muestra de disponible del MUSM estaba en malas condiciones. Una comparación morfológica de las estructuras esclerotizadas haptorales sugiere que *R. stichospinus* y *R. menticirrhi* no son especies congénéricas debido a la presencia de diferencias significativas en la disposición de las estructuras esclerotizadas haptorales. *Rhamnocercoides menticirrhi* tiene espinas aciculares haptorales dispuestas en cuatro hileras concéntricas (*R. stichospinus* tiene espinas pedunculares dispuestas en dos filas longitudinales). Por otra parte, *R. menticirrhi* tiene espinas aciculares haptorales con la parte apical triangular y espinas aciculares con la parte apical bifida (*R. stichospinus* tiene espinas pedunculares con raíz anterior varias veces más pequeño que la raíz posterior y espinas aciculares sin parte apical bifida).

Por lo tanto, nosotros proponemos acomodar a *R. stichospinus* en un nuevo género, *Pseudorhamnocercoides* n. gen., como *P. stichospinus* n. comb.

## ***Pseudorhamnocercoides* n. gen.**

### **Diagnosis**

Tegumento con escamas en la zona posterior del cuerpo. Lóbulos cefálicos moderadamente desarrollados; cuatro pares de órganos cefálicos bilaterales de. Ojos cuatro; ojos pequeños y ovales. Espinas pedunculares ventral y dorsal, dispuestas en dos filas longitudinales, con raíz anterior varias veces más pequeño que la raíz posterior; dos filas longitudinales de espinas aciculares asociados con las espinas pedunculares. Espinas aciculares accesorias haptorales a nivel de la barra ventral, formando una fila divergente ("V") con espinas posteriores más pequeñas que las espinas anteriores; más de seis espinas a nivel de la barra ventral; porción distal de cada espina con forma de abanico. Espinas acicular accesorias haptorales asociados con los lóbulos del haptor. Barra ventral con constricción anteromedial; posteromedial proyección presente. La parte distal del tubo externo del órgano copulador masculino expandido. Vagina siniestral y esclerotizada. Ciegos intestinales con confluyentes posteriormente. Glándulas vitelogenas restringidas al tronco.

**Especie-tipo y hospederos:** *Pseudorhamnocercoides stichospinus* (Seamster & Monaco, 1956) n. comb. de las branquias de *Micropogonias undulatus* (Linnaeus) (hospedero tipo), *Menticirrhus americanus* (Linnaeus) y *Menticirrhus littoralis* (Holbrook).

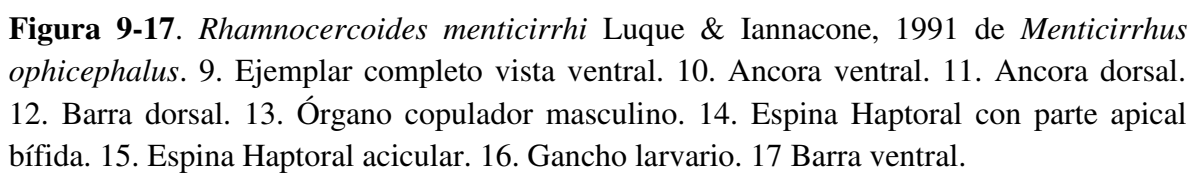
**Etimología:** El nombre genérico refiere al hecho de que *Rhamnocercoides stichospinus* no es congénica con *R. menticirrho*.

### **Comentarios**

*Pseudorhamnocercoides* n. gen. se asemeja más a *Rhamnocercus* porque las especies de este género tienen espinas pedunculares y proyección posteromedial en la barra ventral. Sin embargo, *Pseudorhamnocercoides* n. gen. difiere de *Rhamnocercus* por la

presencia de una constricción media en la barra ventral y más de seis espinas accesorios haptorales a nivel de la barra ventral.

El nuevo género también se asemeja a *Rhamnocercoides* por las características de la barra ventral y por el número de espinas accesorias haptorales a nivel de la barra ventral. Sin embargo, *Pseudorhamnocercoides* n. gen. difiere de *Rhamnocercoides* por presentar espinas pedunculares dispuestas en dos filas longitudinales (4 hileras concéntricas de espinas aciculares haptorales en *Rhamnocercoides*) y por la morfología de las estructuras esclerotizadas haptorales.



**Monogeneos (Platyhelminthes) parásitos de peces marinos de Perú: con la descripción de *Rhamnocercus dominguesi* n. sp. (Diplectanidae) y *Monocotyle luquei* sp. n. (Monocotylidae)**

**Clase Monogenea Van Beneden, 1858**

**Subclase Polyonchoinea Bychowsky, 1937**

**Familia Diplectanidae Monticelli, 1903**

***Rhamnocercus dominguesi* n. sp.**

**(Figura 18-27)**

**Descripción**

Medidas basadas en 12 especímenes. Cuerpo fusiforme, longitud total 729 (673–868; n = 11) de largo; ancho máximo 106 (92–119; n = 12) usualmente al nivel del ovario. Tegumento con escamas en el tercio posterior del cuerpo, escamas fácilmente perdibles en especímenes preservados. Área cefálica con lóbulos terminales pobremente desarrollados; tres o cuatro pares de órganos cefálicos conspicuos. Pequeño grupo de glándulas cefálicas unicelulares dispuestos posterolateral a la faringe. Cuatro ojos equidistantes. Boca subterminal; faringe subesferica, 41 (34–47; n = 10) de largo por 46 (32–53; n = 10) de ancho; ciegos intestinales no confluyentes posteriormente.

Pedúnculo estrecho y alargado. Haptor 43 (33–58; n = 8) de largo por 187 (164–208; n = 8) de ancho, con dos lóbulos laterales. Espina peduncular ventral y dorsal, con raíz anterior varias veces más pequeña la raíz posterior, arregladas en dos hileras longitudinales, aproximadamente 18-22 en número, espinas pedunculares fácilmente perdibles en especímenes preservados; espinas accesorias haptorales al nivel de la barra ventral con



porción distal acicular, 6 en número; espinas accesorias haptorales asociados con los lóbulos del haptor presentes.

Ancoras ventral y dorsal de distinta forma y tamaño. Ancora ventral 68 (66–70; n = 6) de largo, con raíz profunda elongada; y raíz superficial como botón; raíz superficial 3 (2–4; n = 6) de largo; raíz profunda 13 (12–14; n = 6) de largo. Ancora dorsal 67 (65–69; n = 7) de largo, con raíz profunda elongada, raíz superficial inconspicua; raíz superficial 3 (2–4; n = 6) de largo; raíz profunda 22 (20–23; n = 6) de largo. Barra ventral 136 (118–156; n = 10) de largo, elongado, con extremos curvados; proyección posteromedial y ranura longitudinal ventral de la barra ventral presente. Barra dorsal 71 (58–83; n = 11) de largo, con forma de mazo. Catorce ganchos larvarios de igual forma y tamaño, 14 (13–15; n = 7) de largo; primer par de gancho larvario al nivel de la barra ventral; quinto par de gancho larvario al nivel de la ancora ventral distal, los otros pares de ganchos larvarios dispuestas lateralmente en los lóbulos del haptor.

Órgano copulador masculino recto y corto, con forma de reloj de arena, 33 (30–37; n = 11) de largo, compuesto de dos tubos anclados (tubo interno y externo), porción distal y proximal del tubo externo expandido, porción distal del tubo interno no cubierto por el tubo externo. Testículo 30 (29–31; n = 2) de largo por 18 (17–19; n = 2) de ancho; un reservorio prostático, dorsal al órgano copulador masculino. Ovario 24 (23–24; n = 2) de largo por 29 (28–30; n = 2) de ancho; ootipo no observado; apertura vaginal siniestral; vagina como saco, ligeramente esclerotizada. Glándulas vitelogenas coextensivas con los ciegos intestinales, ausente en la región de los órganos reproductores. Huevo oval, 34 (33–36; n = 8) de largo por 23 (19–25; n = 8) de ancho, con un solo filamento en el lado opercular, 21 (20–23; n = 8) de largo.

## **Resumen taxonómico**

**Hospedero tipo:** Sciaenidae gen sp.

**Localidad tipo:** Chorrillos, Lima, Perú (12°30`S, 76°50`W).

**Sitio de infección:** Filamentos branquiales.

**Material tipo:** Holotipo (MUSM 3292) y seis paratipo (MUSM 3293–3297).

**Prevalencia:** 50% (cinco peces infectados de cinco).

**Intensidad media:** 161 (en cinco peces infectados).

**Etimología:** Esta especie es nombrada en honor al Dr. Marcu Vinicius Domingues (Universidade de São Paulo, Brasil) por su valiosa contribución al conocimiento de la parasitología Neotropical.

## **Comentarios**

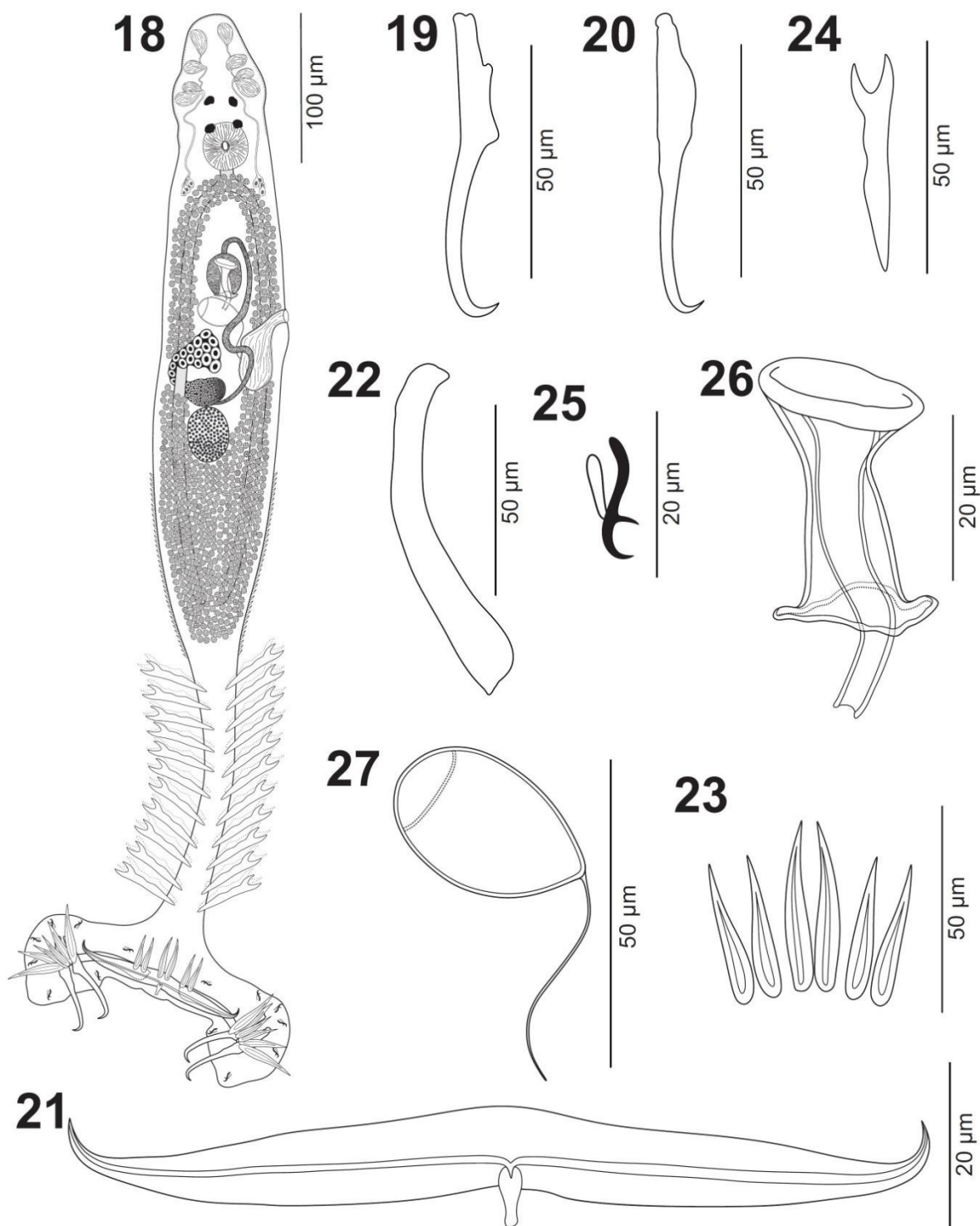
Actualmente, se conocen alrededor de cinco especies válidas de *Rhamnocercus*, ellas son, *Rhamnocercus bairdiella* Hargis, 1955; *Rhamnocercus margaritae* Fuentes-Zambrano, 1997; *Rhamnocercus oliveri* Luque & Iannacone, 1991; *Rhamnocercus rhamnocercus* Mónaco, Madera & Mizelle, 1954 y *Rhamnocercus stelliferi* Luque & Iannacone de 1991, todas ellas descritas en peces teleósteos marinos de la familia Sciaenidae de los océanos Atlántico y Pacífico en el continente Americano (Domingues & Boeger, 2006) (Tabla 19). De estas especies, sólo dos especies, *R. oliveri* y *R. stelliferi*, han sido descritas parasitando peces de la familia Sciaenidae en el Perú (Cohen et al. 2013).

*Rhamnocercus dominguesi* n. sp. difiere de *R. bairdiella*, *R. margaritae* y *R. stelliferi* debido a que estas especies tienen el órgano copulador masculino largo y sinuoso. Sin embargo, el órgano copulador masculino es corto y recto en la nueva especie. Además, *R. bairdiella*, *R. margaritae* y *R. stelliferi* tienen la vagina muscular, pero la vagina es ligeramente esclerotizado en *Rhamnocercus dominguesi* n. sp.

En *R. rhamnocercus* el órgano copulador masculino es largo y recto con la parte distal y proximal del tubo externo uniforme, pero en *Rhamnocercus dominguesi* n. sp. el órgano copulador masculino es corto y recto, con la parte distal y proximal del tubo externo expandida.

*Rhamnocercus dominguesi* n. sp. es más semejante a *R. oliveri* porque esta especie tiene un órgano copulador masculino recto y corto y una vagina esclerotizado. Con fines comparativos, se solicitó los especímenes tipo de *R. oliveri* depositados en la colección Helmintología de la Universidad Ricardo Palma, Perú según lo mencionado por Luque y Iannacone (1991) en la descripción original, por desgracia, esta colección fue desactivado y toda su información no está disponible. Sin embargo, un ejemplar de *R. oliveri* está disponible en la colección del Museo de Historia Natural de la Universidad de San Marcos (MUSM), pero está en mal estado y no apta para la determinación de las características internas del órgano copulador masculino y de las estructuras esclerotizadas del haptor. Sin embargo, la nueva especie difiere de *R. oliveri* por tener un órgano copulador masculino con la porción distal del tubo interno no cubierto por el tubo externo (parte distal del tubo interno cubierto por el tubo externo en *R. oliveri*), por el número de espinas pedunculares (18 -22 pares en la nueva especie frente a 8-12 pares en *R. oliveri*) y por el tamaño de la barra ventral (118-156 en *R. dominguesi* n. sp. frente a 95 a 102 en *R. oliveri*).

Esta es la tercera especie de *Rhamnocercus* descrita en peces marinos de la familia Sciaenidae en Perú.



**Figura 18-27.** *Rhamnocercus dominguesi* n. sp. de Sciaenidae gen. sp. 18. Ejemplar completo vista ventral. 19. Ancora ventral. 20. Ancora dorsal. 21. Barra ventral. 22. Barra dorsal. 23. Espinas aciculares a nivel de la barra ventral. 24. Espina peduncular. 25. Gancho larvario. 26. Órgano copulador masculino. 27. Huevo.

**Tabla 20.** Lista de las especies válidas de *Rhamnocercus* Monaco, Wood & Mizelle, 1954. \*Especie tipo.

<b>Especie</b>	<b>Hospedero tipo</b>	<b>Familia</b>	<b>País</b>	<b>Referencia</b>
<i>Rhamnocercus bairdiella</i> Hargis, 1955	<i>Bairdiella chrysoura</i> (Lacepède, 1802)	Sciaenidae	USA	Hargis (1955)
<i>Rhamnocercus margaritae</i> Fuentes-Zambrano, 1997	<i>Bairdiella ronchus</i> (Cuvier, 1830)	Sciaenidae	Venezuela	Fuentes-Zambrano (1997)
<i>Rhamnocercus oliveri</i> Luque & Iannacone, 1991	<i>Stellifer minor</i> (Tschudi, 1846)	Sciaenidae	Perú	Luque & Iannacone (1991)
<i>Rhamnocercus rhamnocercus</i> Monaco, Wood & Mizelle, 1954*	<i>Umbrina roncadore</i> Jordan & Gilbert, 1882	Sciaenidae	USA	Monaco <i>et al.</i> (1954)
<b><i>Rhamnocercus dominguesi</i> n. sp.</b>	Sciaenidae gen. sp.	Sciaenidae	Perú	Presente estudio
<i>Rhamnocercus stelliferi</i> Luque & Iannacone, 1991	<i>Stellifer minor</i> (Tschudi, 1846)	Sciaenidae	Perú	Luque & Iannacone (1991)

## **Monocotylidae Taschenberg, 1879**

### ***Monocotyle luquei* n. sp.**

#### **(Figura 28-36)**

#### **Descripción**

Medidas basadas en 10 especímenes. Cuerpo 2.25–2.55mm (2.39 mm) (n=10) de largo por 499–581 (549) (n=10) de ancho al nivel del ovario (Figura 19). Haptor subcircular, 777–992 (899) (n= 10) de largo por 615–800 (726) (n = 10) de ancho, con la mitad posterior ligeramente más ancho. Haptor con ocho lóculos periféricos y un lóculo central (Figura 20). Ancor esclerotizado y bien desarrollado, 251–305 (279) (n=20) de largo, casi similar en tamaño al septo radial posterolateral medial, septo posterolateral bifurcado; ancor con mango largo 266 (236–298) (n=10) de largo, guarda reducida 29 (24–31) (n=20) de largo, hoja corta 72 (70–73) (n=20) de largo, y punta aguda 32 (30–36) (n=20) de largo (Figura 21). Catorce ganchos larvarios (7 pares), 11–14 (13) (n=21) de largo, distribuida simétricamente alrededor de la membrana marginal (Figura 19, 22). Escleritas haptorales de cuatro tipos: bicuspid, tricuspid, quadricuspid y pentacuspid. Escleritas del anillo interno (lóculo que rodea el centro) quadricuspid, intercalando con una sola esclerita pentacuspid al nivel de cada septo radial. Escleritas del septo radial de adentro hacia afuera empieza con una esclerita pentacuspid en el anillo interno, seguido por 14–17 escleritas quadricuspides. Una hilera de papilas haptorales marginales alrededor del margen ventral del haptor; papilas digitiformes, cada una armada con cinco escleritas arregladas, de adentro a hacia afuera, como una tricuspid, tres bicuspid, y una terminal quadricuspid; una esclerita tricuspid entre cada papila marginal (Figura 23).

Complejo cefálico consiste de 22 órganos cefálicos adhesivos, 11 en cada lado de los márgenes de la parte anterior del cuerpo, comunicadas a través de finos ductos, con

glándulas en cada lado de la faringe (Figura 24). Boca ventral, subterminal. Faringe piriforme, con paredes musculares, 174–220 (188) (n= 9) de largo por 132–163 (140) (n=9) ancho. Ciego intestinales no ramificados y no confluyen posteriormente. Esófago cortó. Pigmento ocelar granular en el área anterodorsal de la faringe. Superficie corporal posterodorsal sin escleritas accesorias, pero con estructuras musculares pobremente desarrolladas.

Testículo único, 329–689 (473) (n=10) de largo por 221–349 (290) (n= 10) de ancho, elongado, subcuadrangular, posterior al ovario, conducto deferente surge del margen anterior izquierda del testículo, pasa ventralmente por el conducto vitelino y la vagina, pero dorsalmente hacia el órgano copulador masculino. El conducto deferente se expande para formar la vesícula seminal, el cual entra al extremo posterior del bulbo eyaculador. Bulbo eyaculador bipartito, 112–129 (119) (n=10) de largo por 74–114 (93) (n=10) de ancho, porción posterior conteniendo espermatozoides, región anterior con gruesas paredes musculares. Órgano copulador masculino 449–491 (473) (n=8) de largo, con 1–2 giros proximales pero ligeramente recto en el extremo distal cerca del comienzo de la pieza accesoria esclerotizada. Pieza accesoria esclerotizada, 76–89 (83) (n=8) de largo, cerca del poro genital (Figura 25).

Ovario con forma de “V”, en todos los especímenes con el brazo izquierdo más cortó que el derecho, brazo izquierdo recto y más anterior, brazo derecho ligeramente sinuoso. El brazo derecho pasa por encima del ciego intestinal derecho, formando un corto oviducto. Glándulas vitelogenas extendiéndose del margen anterior de la faringe al margen anterior del haptor. Receptáculo seminal oval 63–112 (82) (n= 10) de largo por 54–83 (64) (n= 10) ancho, conectado al oviducto por un estrecho conducto. Vagina esclerotizada, larga, con una base cuadrangular esclerotizada; Espermatoforo con forma de nuez; poro

vaginal siniestral, no armada. Ootipo con paredes gruesas y glandulares 68–124 (102) (n=10) de largo; útero piriforme, se abre dentro de un poro genital común. Huevo tetragonal, 85–113 (95) (n=3) de largo por 73–120 (94) (n=3) de ancho, con filamento posterior, 137–178 (158) (n= 3) de largo, con botón terminal (Figura 26).

### **Resumen taxonómico**

**Hospedero tipo:** *Dasyatis dipterura* (Jordan & Gilbert, 1880) (Dasyatidae).

**Sitio de infección:** Filamentos branquiales.

**Localidad tipo:** Chorrillos, Lima, Perú (12°30`S, 76°50`W).

**Material tipo:** Holotipo MUSM 3245; paratipo MUSM 3246; paratipo CNHE 9877.

**Prevalencia:** 40 % (dos de cinco peces infectados)

**Intensidad media:** 14 (en dos peces infectados).

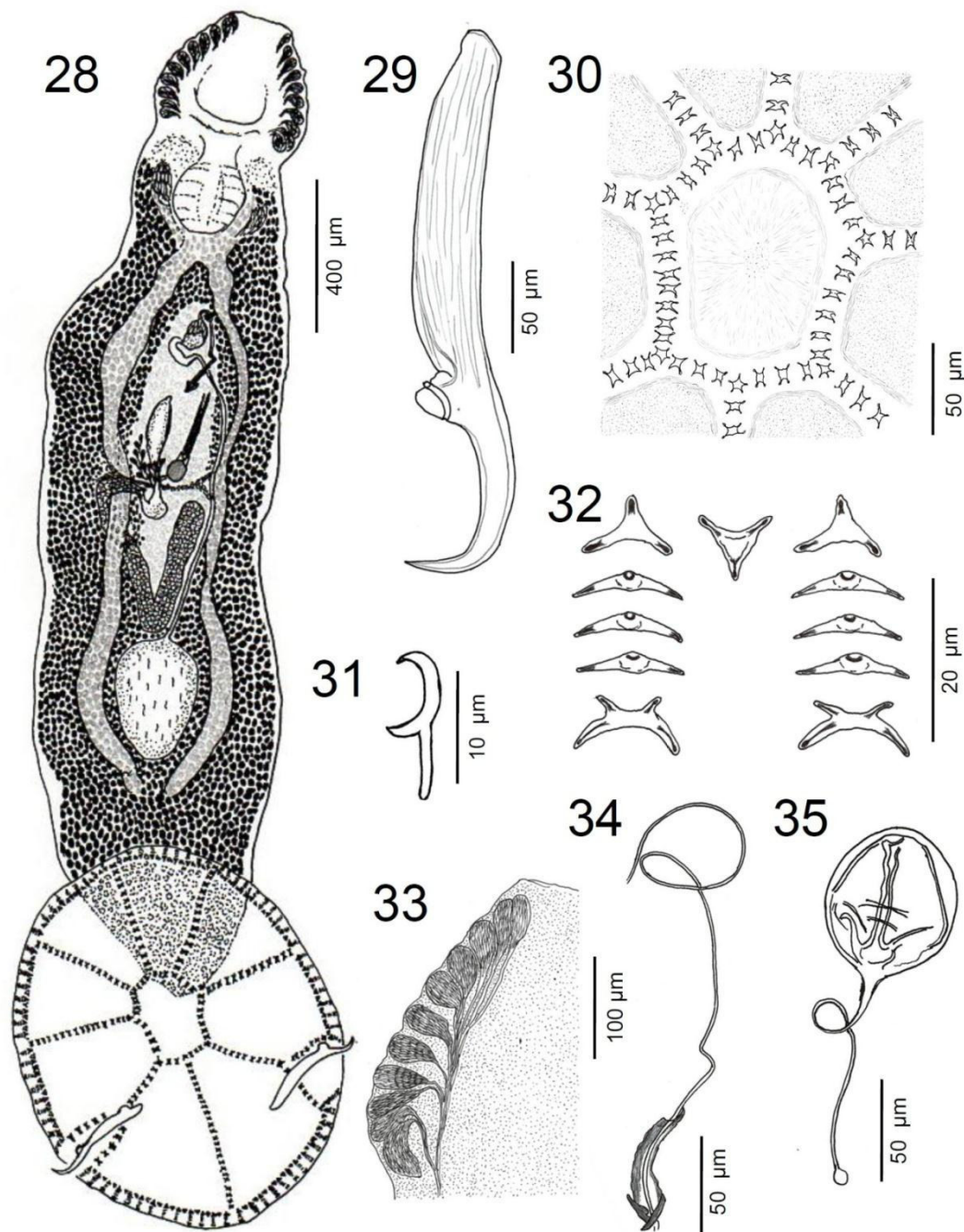
**Etimología:** Esta especie es nombrada en honor del Dr. José Luis Fernando Luque Alejos (Universidad Federal Rural de Rio de Janeiro, Brasil) por su contribución a la ictioparasitología Neotropical.

### **Comentarios**

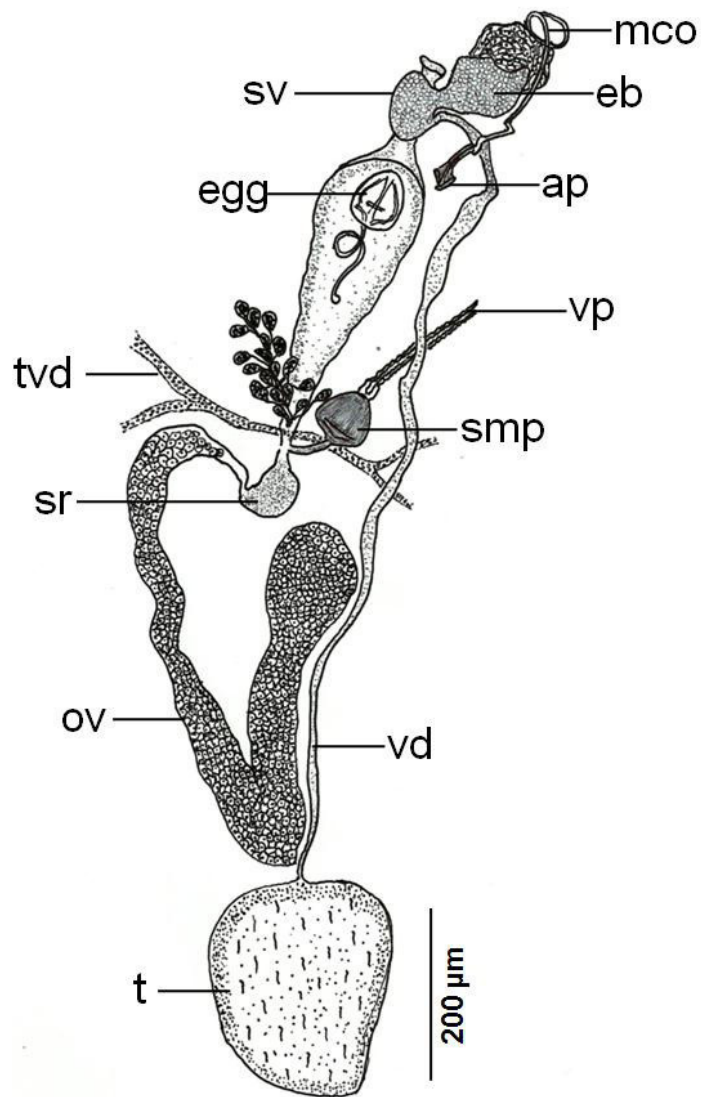
*Monocotyle luquei* n. sp. pueden ser fácilmente distinguida de todos sus congéneres por presentar los septos posterolaterales bifurcado. La nueva especie también difiere de *M. pricei* Pearse, 1949, *M. diademalis* Hargis, 1955, *M. kuhlii* Young, 1967, *M. youngi* Chisholm, 1998 y *M. caseyae* Chisholm & Whittington, 2005, porque estas especies presentan escleritas accesorias en la superficie posterior dorsal del cuerpo, pero ellas están ausentes en la nueva especie. *Monocotyle ijimae* Goto, 1894 y *M. tritestis* Young, 1967 presentan tres testículos, mientras que *M. luquei* n. sp. presenta un solo testículo. Tomando en consideración el número de bucles en el órgano copulador, *M. luquei* n. sp. difiere de *M. myliobatis* Taschenberg, 1878, *M. spirophallus* (Tripathi, 1959), *M. granulatae* Young,



1967, *M. ancylostomae* Timofeeva, 1984, *M. undosocirrus* Timofeeva, 1984, *M. corali* Chisholm, 1998 y *M. jordani* Chisholm, 1998 por presentar un solo bucle en el órgano copulador, mientras que las otras ocho especies presentan de 4 a 20 bucles. *Monocotyle helicophallus* Measures, Beverley-Burton & Williams, 1990 y *M. multiparous* Measures, Beverley-Burton & Williams, 1990 no presentan pieza accesoria esclerotizada en el órgano copulador masculino, mientras que la pieza accesoria esclerotizada está presente en la nueva especie. *Monocotyle luquei* n. sp. difiere de *M. spiremae* Measures, Beverley-Burton & Williams, 1990 por el número y forma de las escleritas en las papilas marginales (tres escleritas en *M. spiremae* y cinco en *Monocotyle luquei* n. sp.) y por la forma del órgano copulador. La nueva especie es más similar a *M. guttatae* Portes Santos, Santos & Gibson, 2006. Sin embargo, puede ser fácilmente separadas por las siguientes características: (1) Número y forma de escleritas en las papilas marginales (papilas con cinco, seis o siete escleritas en *M. guttatae* y papilas con cinco escleritas en *Monocotyle luquei* n. sp.). (2) Tamaño del Hamuli (132-189 en *M. guttatae* y 251-305 en *Monocotyle luquei* n. sp.).



**Figura 28-35.** *Monocotyle luquei* n. sp. de *Dasyatis dipterura*. 28. Ejemplar completo vista ventral. 29. Ancora. 30. Escleritas del lóculo central. 31. Gancho larvario. 32. Escleritas de las papilas marginales. 33. Glándulas cefálicas. 34. Órgano copulador masculino. 35. Huevo.



**Figura 36.** *Monocotyle luquei* n. sp. de *Dasyatis dipterura*. Sistema reproductivo en vista ventral. Abreviaturas: ap, pieza accesoria; eb, bulbo eyaculador; mco, órgano copulador masculino; ov, ovario; smp, espermatoforo; sr, receptáculo seminal; sv, vesícula seminal; t, testículo; tvd, ducto vitelino transverso; vd, vaso deferente; vp, poro vaginal.

**Tabla 21.** Lista de las especies validas de *Monocotyle* Taschenberg, 1878. \*Especie tipo.\*\*Hospedero tipo.

Especie	Hospedero	Familia	País	Referencia
<i>M. ancylostomae</i> Timofeeva, 1984	<i>Rhina ancylostoma</i> Bloch & Schneider, 1801**	Rhinidae	China	Timofeeva (1984)
<i>M. caseyae</i> Chisholm & Whittington, 2005	<i>Himantura</i> sp.**	Himanturidae	Australia	Chisholm & Whittington (2005)
	<i>Himantura uarnak</i> (Gmelin, 1789)			
<i>M. corali</i> Chisholm, 1998	<i>Pastinachus sephen</i> (Forsskål, 1775)**	Pastinachidae	Australia	Chisholm (1998)
<i>M. diademalis</i> Hargis, 1955	<i>Dasyatis sabina</i> (Lesueur, 1824)**	Dasyatidae	USA	Chisholm (1998)
	<i>Dasyatis</i> sp.			
<i>M. granulatae</i> Young, 1967	<i>Himantura granulata</i> (MacLeay, 1883)**	Himanturidae	Australia	Chisholm (1998)
<i>M. guttatae</i> Portes Santos, Santos & Gibson, 2006	<i>Dasyatis guttatae</i> (Bloch & Schneider, 1801)**	Dasyatidae	Brasil	Portes-Santos <i>et al.</i> (2006)
<i>M. helicophallus</i> Measures, Beverley-Burton & Williams, 1990	<i>Himantura fai</i> Jordan & Seale, 1906**	Himanturidae	Australia	Measures <i>et al.</i> (1990)
<i>M. ijimae</i> Goto, 1894	<i>Dasyatis pastinaca</i> (Linnaeus, 1758)**	Dasyatidae	Japón	Chisholm (1998)
<i>M. jordani</i> Chisholm, 1998	<i>Myliobatis tenuicaudatus</i> Hector, 1877**	Myliobatidae	Australia	Chisholm (1998)
<i>M. kuhlii</i> Young, 1967	<i>Neotrygon kuhlii</i> (Müller & Henle, 1841)**	Neotrygonidae	Australia	Chisholm (1998)
<b><i>M. luquei</i> n. sp.</b>	<i>Dasyatis dipterura</i> (Jordan & Gilbert, 1880)**	Dasyatidae	Perú	Presente estudio
<i>M. multiparous</i> Measures, Beverley-Burton & Williams, 1990	<i>Himantura fai</i> Jordan & Seale, 1906**	Himanturidae	Australia	Measures <i>et al.</i> (1990)
<i>M. myliobatis</i> Taschenberg, 1878*	<i>Myliobatis aquila</i> (Linnaeus, 1758)**	Myliobatidae	Italia	Chisholm (1998)
<i>M. pricei</i> Pearse, 1949	<i>Dasyatis americana</i> Hildebrand & Schroeder, 1928**	Dasyatidae	USA	Chisholm (1998)
	<i>Dasyatis say</i> (Lesueur, 1817)			
<i>M. spiremae</i> Measures, Beverley-Burton & Williams, 1990	<i>Himantura fai</i> Jordan & Seale, 1906**	Himanturidae	Australia	Measures <i>et al.</i> (1990)
<i>M. spirophallus</i> (Tripathi, 1959) Timofeeva, 1985	<i>Pastinachus sephen</i> (Forsskål, 1775)**	Pastinachidae	India	Chisholm (1998)
<i>M. tritestis</i> Young, 1967	<i>Neotrygon kuhlii</i> (Müller & Henle, 1841) **	Neotrygonidae	Australia	Chisholm (1998)
<i>M. undosocirrus</i> Timofeeva, 1984	<i>Gymnura japonica</i> (Norman, 1925) **	Gymnuridae	China	Timofeeva (1984)
<i>M. youngi</i> Chisholm, 1998	<i>Himantura fai</i> Jordan & Seale, 1906**	Himanturidae	Australia	Chisholm (1998)

## DISCUSIÓN

### **Biodiversidad de metazoos parásitos en ocho especies de peces teleósteos de la zona costera de la región Callao, Perú**

La información relacionada a conocer los metazoos parásitos de peces marinos de Perú es escasa (Chero *et al.* 2014c) y no más del 10.46% (112 de aproximadamente 1070) de especies de peces conocidos tienen estudios parasitológicos (Luque & Poulin, 2007), los cuales incluyen descripciones cualitativas y cuantitativas.

La composición de la fauna de metazoos parásitos en peces hospederos en un área determinada, así como los descriptores ecológicos parasitarios (prevalencia e intensidad de infección) con que dichas infestaciones se presentan, tienen gran relevancia ecológica ya que nos proporcionan información no sólo de la interacción entre los parásitos y sus hospederos, sino también de los factores que influyen sobre sus hábitos alimenticios y ciclos de vida (Bush *et al.*, 2001; Violante-González *et al.*, 2015). De acuerdo a Violante-González *et al.* (2015) los primeros datos que se requieren en el estudio de una comunidad de parásitos de tipo descriptivo, consisten en un listado de especies presentes. En este sentido, la fauna de metazoos parásitos de ocho especies de peces teleósteos colectados en cuatro zonas del mar del Callao, estuvo constituida por 48 especies (30 helmintos, 17 crustáceos y un anélido).

Este estudio revela una gran diversidad de copépodos parásitos, registrándose un total de 16 especies, pertenecientes a cinco familias. Entre las especies de copépodos, cinco infectan a Sciaenidae, cuatro a Paralichthyidae, tres a Serranidae, dos a Cheilodactylidae y Mugilidae y uno a Haemulidae. Todas las especies de copépodos colectadas en el presente trabajo han sido registradas previamente en peces marinos de Perú, excepto

*Chondracanthus psetti* Krøyer, 1863 estableciéndose así un nuevo registro para el Perú (Tantaleán & Huiza, 1994).

De las nueve especies de digeneos encontradas, *I. conceptionis* albergó el mayor número de especies (n = 4; 44.44%). *Isacia conceptionis* es una especie que se distribuye desde Isla Lobos de Afuera (Perú) hasta Talcahuano (Chile) (Chirichigno & Cornejo, 2001). Para la costa peruana-chilena se ha registrado en *I. conceptionis* solo tres especies de trematodos, *Diptherostomum brusinae* (Stossich, 1889), *Proctoeces lintoni* Siddiqi & Cable, 1960 y *Proctoeces* sp. (Iannacone *et al.*, 2015). En el presente trabajo también se ha encontrado una especie del género *Proctoeces*. Todos los digeneos colectados en *I. conceptionis*, excepto *Proctoeces* sp., constituyen nuevos registros de parásitos para el Perú. Sin embargo, la identificación a nivel de especie no pudo ser posible debido a la baja abundancia de especímenes hallados.

El digeneo *Pancreadium* sp. fue la especie más abundante con 1145 especímenes colectados que representa el 56.82 % de las especies de digeneos colectados. El género *Pancreadium* fue establecido por Manter (1954) con la especie tipo *P. otagoensis* del estomago e intestino de *Paraperca colias* (Forster, 1801) de Nueva Zelanda. Esta especie ha sido registrada por Wallet & Kohn (1987) parasitando a *Cynoscion acoupa* (Lacepède, 1801) en la costa de Rio de Janeiro (Brasil), por lo que la presencia de *Pancreadium* sp. En el Callao constituye un nuevo registro para el Pacífico sur de América y *S. deliciosa* un nuevo hospedero.

Tres especies de digeneos, Digeneos sp2., Digeneo sp.3 y *Helicometra fasciata* (Rudolphi, 1819) Odhner, 1902, han sido registradas en más de un hospedero. De estas especies, *H. fasciata* presentó valores altos de prevalencia en *P. humeralis*. Esta alta prevalencia podría estar relacionada con el tipo de dieta del pez, debido a la disponibilidad

de estados infectivos de este tremátodo, que dependen principalmente de la presencia de hospederos intermediarios apropiados que son moluscos como primeros hospederos intermediarios para la emergencia de las cercarias y crustáceos como segundos hospederos intermediarios que albergan las metacercarias infectivas (Keeney *et al.*, 2008). *Helicometra fasciata* es una especie generalista que ha sido registrada a lo largo de la costa del Pacífico sur (Perú y Chile) en 11 especies de peces hospederos carnívoros (Kohn *et al.*, 2007; Chero *et al.* 2014a,d).

A pesar que los digeneos no fueron el grupo con mayor riqueza de especies, si fueron el grupo más abundante, con 2012 individuos colectados representando el 56.93% de todos los individuos colectados. Esta parece ser una característica de muchas comunidades de parásitos de peces marinos en el Perú (Chero *et al.*, 2014a; Cruces *et al.* 2014,2015; Tarmeño *et al.* 2015).

Los cestodos estuvieron representados por cuatro especies de larvas, pertenecientes a tres órdenes diferentes. Dos de estas larvas de cestodos (*A. pacificus* y *Scolex pleuronectis*) muestran una baja especificidad hospedatoria. El haber encontrado formas larvarias en los peces examinados es un indicador del papel como hospederos intermediarios o paraténicos que estos peces puedan tener en el ciclo de vida de estos cestodos, ya que tres especies (*Nybelinia* sp., *S. pleuronectis* y *Trypanorhyncha* gen sp.) tienen como hospederos definitivos a peces elasmobranquios, mientras que *A. pacificus* presenta como hospederos definitivos a mamíferos marinos (Palm, 2004).

El género *Adenocephalus* fue creado por Nybelin (1931) para agrupar a *Adenocephalus pacificus* Nybelin, 1931 de *Arctocephalus philippii* (Peters, 1866) de la costa del Pacífico chileno y *A. septentrionalis* Nybelin de 1931 de *Callorhinus ursinus* (Linnaeus, 1758) de Alaska (Hernández-Orts *et al.*, 2015). La validez del género y sus

especies ha sido cuestionada por varios autores (Markowski, 1952; Margolis, 1956; Delyamure *et al.*, 1985 y Kamo, 1999). Rausch *et al.* (2010) reconocen a *D. pacificum* como especie válida y reportan por primera vez la presencia de *D. arctocephalinum* Johnston, 1937 en la costa peruana, con hospedero principalmente en otáridos y en humanos, y señalan que es la especie con mayor prevalencia en el Perú. Además, dichos autores mencionan características morfológicas distintivas entre las larvas y adultos de *D. pacificum* y *D. arctocephalinum*. Sin embargo, Hernández-Orts *et al.* (2015) invalidan lo propuesto por Rausch *et al.* (2010) señalando que estos autores no consideraron la amplia gama de variabilidad intraespecífica que se da entre las especies de difilobotrídeos asociados a diferentes hospederos y áreas geográficas; además, no proporcionaron datos moleculares que apoyen la validez de sus conclusiones. *Diphyllbothrium pacificum* es transferido al género *Adenocephalus* por Hernández-Orts *et al.* (2015) en base a características morfológicas y moleculares. Además, consideran a *D. arctocephalinum* como sinónimo de *A. pacificus*. En el Perú, la larva de *A. pacificus* se ha aislado de 18 especies de peces marinos de importancia comercial, los que se comportarían como hospederos paraténicos (Tantaleán & Huiza, 1994; Iannacone & Alvarino, 2009; Chero *et al.*, 2014a,b,c).

Los céstodos del género *Nybelinia* presentan una amplia distribución a nivel mundial y son el género de mayor riqueza con respecto al número de especies entre los Trypanorhyncha (Palm, 1999; Khamkar, 2012). Shimazu (1999) menciona que el ciclo biológico de los Trypanorhyncha es limitado, las larvas plerocercoides han sido aisladas de la superficie visceral de numerosos peces teleósteos que actúan como hospederos intermediarios o paraténicos. Mientras que, las formas adultas parasitan el estómago y válvula espiral de peces elasmobranquios que actúan como hospederos definitivos; en el



caso de *Nybelinia* no se conoce la oncosfera y la larva procercoide. Los eufásidos son considerados hospederos intermediarios albergando las formas plerocercoides, y los peces teleósteos son considerados hospederos paraténicos. En el Perú, las larvas plerocercoides de *Nybelinia* han sido recuperadas de la superficie visceral de nueve peces teleósteos de importancia económica (Tantaleán & Huiza, 1994; Chero *et al.* 2014a; Iannacone *et al.*, 2015).

Los nemátodos estuvieron representados por 6 especies (5 adultos y 1 larva). Todas las especies de nemátodos han sido previamente registradas en peces marinos de Perú, excepto Cucullanidae sp. que es registrado por primera vez en *M. ophicephalus* y *Cucullanus* sp. en *Ch. variegatus* (Tantaleán & Huiza, 1994). El nemátodo *Proleptus* sp. fue la única especie registrada parasitando dos especies de hospederos ( *Ch. variegatus* y *S. deliciosa*).

Los otros grupos de parásitos como anélidos y isópodos fueron representados por una sola especie. El anélido Piscicolidae gen sp. ha sido previamente reportado parasitando la superficie corporal de *S. deliciosa* de Perú por Iannacone *et al.* (2010). En el isópodo *N. acuminata* se han registrado 36 especies de peces como hospederos, pertenecientes a 18 familias en países como Chile, El Salvador, Estados Unidos, Holanda, México y Panamá (Brusca & Iverson, 1985). Este es el primer registro de *N. acuminata* en el Perú y *S. deliciosa* es un nuevo hospedero.

El hecho de que 24 de las 48 especies de metazoos parásitos registrados en peces del Callao sean ectoparásitos (copépodos y monogeneos) refleja claramente que tener un ciclo de vida directo, que no involucra más de un hospedero, es un atributo que favorece la dispersión y persistencia de este grupo de parásitos (Salgado-Maldonado & Rubio-Godoy, 2014).

Los copépodos y monogeneos fueron las especies más específicas a sus hospederos pues ninguna de ellas se encontró parasitando a más de un hospedero. Rhode (1982) menciona que los monogeneos, entre todas las especies de peces marinos, tienen el grado más alto de especificidad por sus hospederos. Por otro lado, Baer (1951) señala que la especificidad parasitaria por un hospedero no necesariamente implica que un parásito siempre se presente en uno u otro hospedero de una misma especie, ya que este puede también encontrarse entre hospederos más o menos relacionados filogenéticamente o ecológicamente. De acuerdo a Rogers (1962) la especificidad de los parásitos depende de múltiples factores, como la dependencia fisiológica. Se ha señalado que los digeneos marinos son marcadamente menos específicos para los peces hospederos que los monogeneos, y que esta especificidad disminuye en los océanos fríos (Rhode, 1978). Esto concuerda con lo encontrado en el presente trabajo, donde los digeneos colectados mostraron un número amplio de hospederos.

## **Variabilidad estacional de la composición y estructura de la comunidad de metazoos parásitos de la lorna *Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1846) (Perciformes: Sciaenidae) de la zona costera de la región Callao, Perú**

La Provincia Faunística peruana incluye la costa central y norte de Chile y la costa sur y centro del Perú. Esta zona se caracteriza por un sistema de afloramiento que define un ecosistema muy productivo, lo que es compatible con una de las pesquerías más importantes del mundo. Además, esta zona es aperiódicamente afectada por el fenómeno ENOS (El Niño-Oscilación del Sur), lo que altera radicalmente la estructura de los ecosistemas, tanto pelágicos y del bentos (Oliva y Luque, 1998a).

En el presente estudio, se observó el predominio de los endoparásitos sobre los ectoparásitos. Nuestros resultados concuerdan con los mostrados por Chero *et al.* (2014a) quienes reportaron la dominancia de endoparásitos en *S. deliciosa* procedentes del Callao. Sin embargo, otros autores han reportado para *S. deliciosa* procedentes de la costa de Chorrillos, la dominancia de ectoparásitos (Farfán, 1990; Oliva y Luque, 1998a; Iannacone *et al.*, 2010). Según Luque y Oliva (1999), las comunidades de parásitos de peces de la familia Sciaenidae del Pacífico Sudamericano y el Océano Atlántico muestran diferencias significativas basadas en el predominio numérico de los ectoparásitos (Pacífico) y endoparásitos (Atlántico). Luque y Oliva (1999), discutieron estas diferencias oceánicas para *Menticirrhus ophicephalus* (Jenyns, 1840) (Océano Pacífico) y *Menticirrhus americanus* (Linnaeus, 1758) (Océano Atlántico), argumentando que estas diferencias pueden ser originados por la influencia de las perturbaciones ecológicas regionales. En dos especies de peces esciénidos de la costa de Brasil, *Cynoscion guatucupa* (Cuvier, 1830) y *Macrodon ancylodon* (Bloch & Schneider, 1801), predominaron los endoparásitos (Sabas

& Luque, 2003). De acuerdo a Sabas & Luque (2003) la dominancia de endoparásitos en peces esciénidos puede ser atribuida a los hábitos alimenticios. La dominancia de endoparásitos ha sido reportada para otras comunidades parasitarias en peces marinos de la costa del Perú (Iannacone & Alvarino, 2008; Iannacone *et al.*, 2010a; Iannacone *et al.*, 2012; Chero *et al.*, 2014a,b,c,d; Cruces *et al.*, 2014; Ñacari & Sánchez, 2014; Cruces *et al.*, 2015; Iannacone *et al.*, 2015). Dentro de los endoparásitos, el digeneo *Pancreadium* sp. fue la especie más abundante; además, esta especie se encontró dominando durante las estaciones de otoño y primavera donde registró valores de prevalencia y abundancia elevados. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre las estaciones en los valores de prevalencia y abundancia media. El género *Pancreadium* fue creado por Manter (1954) con la especie tipo *P. otagoensis* colectado del intestino de *P. colias* (Pinguipedidae) en el océano Pacífico de Nueva Zelanda. Posteriormente, Wallet & Kohn (1987) registran a *P. otagoensis* parasitando a *C. acoupa* (Sciaenidae) en la costa del océano Atlántico de Brasil, con una prevalencia del 11%. Entonces, este trabajo constituye el primer reporte del género *Pancreadium* en las costas del océano pacifico americano y *S. deliciosa* representa un nuevo hospedero.

El monogeneo *C. sciaenae* fue la especie más prevalente, esto concuerda con Iannacone *et al.* (2010) y Chero *et al.* (2014a) quienes señalan a *C. sciaenae* como el monogeneo más prevalente en lornas de la costa de Chorrillos y Callao, respectivamente. Así mismo, Luque (1996) encontró en lornas capturadas en el Terminal Pesquero de Chorrillos durante 1987 y 1988 valores altos de prevalencia para *C. sciaenae* frente a los otros ectoparásitos. Iannacone y Alvarino (2008) señalan que la dominancia de monogeneos puede ser atribuida a las condiciones ambientales del área donde se localizan y capturan los peces, lo que favorecería el asentamiento larval y fijación de los

oncomiracidios, así como la capacidad de formar cardúmenes, que influiría en la prevalencia, abundancia e intensidad de los monogeneos, por el grado de agregación permanente o temporal del hospedero (Centeno *et al.*, 2002).

La amplia gama de ítems alimenticios que posee *S. deliciosa* y su posición intermedia en la cadena alimentaria marina indican su importancia como hospedero intermediario o paraténico para los helmintos parásitos. En el presente estudio, los estadios larvas de céstodos, nemátodos y acantocéfalos fueron encontrados usando a *S. deliciosa* como hospedero paraténico para llegar a los hospederos definitivos (peces elasmobranquios, aves y mamíferos acuáticos) (Chero *et al.* 2014a). Los hospederos intermediarios utilizados por estos tres grupos de parásitos están representados principalmente por crustáceos, moluscos y pequeños peces que son los elementos predominantes en la dieta de *S. deliciosa* (Arrieta *et al.*, 2010; León, 2011). Por lo tanto, las variaciones temporales en la disponibilidad de alimentos pueden tener repercusiones sobre la fauna de parásitos de *S. deliciosa*. En este sentido, el céstodo *A. pacificus* podría explicar un comportamiento estacional que pudiera estar ligado a la disponibilidad de alimentos, pues, *A. pacificus* solo fue colectado en la época de verano. Iannacone *et al.* (2010) al evaluar la fauna parasitaria de *S. deliciosa* durante el invierno del 2008 (Agosto-septiembre) no registraron formas larvarias de *A. pacificus* ni de ninguna otra especie de parásito. Sin embargo, Chero *et al.* (2014a) durante el verano del 2013 (enero-mayo) registraron una prevalencia del 20% para larvas de *A. pacificus*. Tantaleán (1993) señala dos factores importantes que estarían relacionados con la prevalencia de las larvas plerocercoides de *A. pacificus*: el fenómeno del niño y la época de verano. Sagua *et al.* (2001) indican que el aumento de la temperatura del agua de mar podría producir mayores poblaciones de los copépodos que se infectarían con el primer estadio larval de este céstodo

e infectarían a una mayor población de peces planctófagos y a partir de ellos se infectarían los peces bentopelágicos.

## **Comunidad de metazoos parásitos de la liza *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758 (Mugiliformes: Mugilidae) de la zona costera de la región Callao, Perú**

Los resultados obtenidos muestran que la comunidad de parásitos de *M. cephalus* se encuentra dominada por los ectoparásitos (copépodos y monogeneos), lo cual ha sido previamente reportado por Luque (1985) y por Iannacone & Alvaríño (2009) en lisas de la zona costera de Lima. Sin embargo, la dominancia de endoparásitos en *M. cephalus* ha sido reportada por Özer & Kurca (2015) en la costa de Turquía. Estas diferencias en la dominancia de un determinado grupo de parásitos (ectoparásitos y endoparásitos) puede estar siendo influenciado por las condiciones hidrobiológicas, condiciones ambientales o ecológicas de la región de donde se capturaron los peces (Ibagy & Sinque, 1985). La dominancia de ectoparásitos ha sido reportada para otras comunidades parasitarias en peces marinos de la Costa del Pacífico Sur (Luque, 1996; Oliva & Luque, 1998a,b).

Iannacone & Alvaríño (2009) señalan que el monogeneo *M. macracantha* y el copépodo *N. lizae* fueron las especies más predominantes con prevalencias de 36.4% y 22.9%, respectivamente. Sin embargo, en el presente trabajo el monogeneo *M. macracantha* y el nematodo *Contracaecum* sp. fueron las especies más predominantes con prevalencias de 51.39% y 34.72%, respectivamente. Mientras que, los copépodos, *B. nitidus* y *N. lizae*, presentaron prevalencias menores al 12%. Probablemente, los hábitos de formar cardúmenes en las lisas facilitaría la transmisión de *M. macracantha*, ya que esta especie de parásito presenta un ciclo de vida directo. Mientras que los hábitos alimenticios estarían favoreciendo la transmisión del nematodo *Contracaecum* sp. al consumir copépodos de vida libre infectados.

Se encontró que no hay correlación entre la abundancia de cada especie de parásito con la longitud en la composición de la comunidad parasitaria de *M. cephalus*. En cambio, se encontró correlación entre la prevalencia de *Bomolochus* sp. y *Contracaecum* sp. con el tamaño de los hospederos. Luque (1994) encontró que tanto la prevalencia y la intensidad media de infección de *M. macracantha* estuvieron positivamente correlacionadas con la longitud del hospedero. Sin embargo, Iannacone & Alvarino (2009) no encontraron correlación entre la prevalencia y la abundancia de cada especie de parásito con la longitud de las lisas. Estas diferencias pueden ser originados por la influencia de las perturbaciones ecológicas regionales. Poulin & Morand (2004) mencionan que los peces hospederos con mayor tamaño corporal, podrían proveer más espacio, más nutrientes, y posiblemente una más amplia variedad de nichos para las especies parasitas.

Nuestros resultados indican que no hay efecto del sexo del hospedero sobre la prevalencia y abundancia parasitaria. Estos mismos resultados fueron hallados por Iannacone & Alvarino (2009). Iannacone (2004) señala que la selección de los parásitos a uno de los dos sexos de los peces hospederos pudiera atribuirse a diferencias en las relaciones ecológicas (hábitat, comportamiento y alimentación) de los machos y de las hembras lo que parentemente no ocurre para las especies peruanas. En este trabajo se repite el mismo patrón observado en otros peces marinos de la costa peruana, donde los peces no mostraron diferencias en la prevalencia y abundancia parasitaria con relación al sexo del hospedero (Iannacone, 2003, 2004, 2008).

Los parásitos *B. nitidus* y *N. lizae* mostraron bajos valores de prevalencia (11.11%). En cambio, Iannacone & Alvarino (2009) observaron para *B. nitidus* bajos valores de prevalencia (4.1%) y para *N. lizae* valores relativamente altos (22.9%). En una especie



congenérica de Brasil *Mugil platanus* (Günther, 1880) se observó para *B. nitidus* una prevalencia de 30,6% (Knoff *et al.*, 1997).

La comunidad de metazoos parásitos de *M. cephalus* mostro un patrón agregado de distribución. Este tipo de patrón es común en la mayoría de los sistemas hospedador-parásitos (Poulin, 2007).

Los taxones más prevalentes no fueron los mismos entre años, así tenemos que durante 1983-1986, los taxa más prevalentes fueron *N. lizae*, *M. macracantha* y *Contracaecum* sp. (Luque, 1994); durante el 2008 fueron *M. macracantha*, *N. lizae* y *H. manteri* (Iannacone & Alvarino, 2009); en cambio durante 2015-2016 (presente estudio) fueron *M. macracantha* y *Contracaecum* sp.; también la riqueza de especies no fue la misma entre años, durante 1983-1986 se registraron un total de seis taxa de parásitos, en el 2008 cinco especies y en el presente estudio (2015-2016) 4 taxa. Esto podría ser el resultado de cambios en las condiciones ambientales del área de colecta, principalmente los factores ambientales abióticos de la Provincia Faunística Peruana, al evento de El Niño y al fenómeno de surgencia en el ambiente marino. Iannacone & Alvarino (2009) indican que la variación en la composición entre años, que involucra taxa transmitidos vía trófica, podría explicarse por los tipos de presa disponible, relacionados con las fluctuaciones estacionales de estos hospederos intermediarios. Además, dichos autores señalan que otro factor que pudiera explicar los resultados obtenidos es el periodo de muestreo, lo cual ocasionaría variaciones estacionales en los parásitos de *M. cephalus*; así como en aquellos que presenten hospederos intermediarios (Ñahui, 2006).

**Comunidad de metazoos parásitos de la pintadilla *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes, 1833 (Perciformes: Cheilodactylidae) de la zona costera de la región Callao, Perú**

Con excepción de los ectoparásitos, que han sido previamente reportados en *Ch. variegatus* en Perú por Oliva & Luque (1998b) y Iannacone *et al.* (2003), todas las otras especies de parásitos constituyen nuevos registros para este hospedero. Por otro lado, la mayoría de las especies de parásitos que se encuentran en la pintadilla han sido registradas en otros hospederos que habitan el mar de Perú (Tantaleán & Huiza, 1994).

Los resultados obtenidos en la presente investigación, muestran para la comunidad parasitaria de *Ch. variegatus* el predominio en la abundancia numérica y riqueza de taxa de los endoparásitos sobre los ectoparásitos (copépodos y monogeneos). Sin embargo, Oliva & Luque (1998b) y Iannacone *et al.* (2003) reportaron la dominancia de ectoparásitos en *Ch. variegatus* de la costa de Chorrillos. Para otras comunidades de parásitos en peces de la familia Cheilodactylidae la dominancia de endoparásitos ha sido bien documentada. Así, Vooren & Tracey (1976) reportaron la dominancia de endoparásitos en *Nemadactylus macropterus* (Forster, 1801) de la zona costera de Nueva Zelanda. Rossin & Timi (2010) señalan para *Nemadactylus bergi* (Norman, 1937) de la costa de Mar de Plata (Argentina) la dominancia de endoparásitos. Según Tam *et al.* (2008) la dominancia de endoparásitos en el componente comunitario parasítico de peces marinos puede ser asignada al comportamiento trófico de los hospederos por ser organismos de hábitos principalmente ictiófagos - omnívoros, que incluyen una amplia gama de invertebrados acuáticos que pueden actuar como hospederos intermediarios en el ciclo de vida de varios endohelminths. Alves & Luque (2006) atribuyen la dominancia de endoparásitos al hábito alimenticio, al nivel trófico y a la distribución geográfica de los peces hospederos. La mayoría de estudios

sobre comunidades de parásitos en peces marinos de la costa del Perú muestran un patrón de dominancia de endoparásitos (Iannacone & Alvarino, 2008; Iannacone *et al.*, 2010a; Iannacone *et al.*, 2012; Ñacari & Sánchez, 2014; Chero *et al.*, 2014a,b,c,d; Iannacone *et al.*, 2015).

Oliva & Luque (1998b) y Iannacone *et al.* (2003) señalan una baja riqueza parasitaria en la comunidad de *Ch. variegatus*, registrando cuatro y tres especies de ectoparásitos, respectivamente. Sin embargo, nuestros datos muestran una riqueza parasitaria intermedia, registrando 10 especies (tres ectoparásitos y siete endoparásitos). Estas diferencias en la riqueza parasitaria en *Ch. variegatus* podría atribuirse al periodo de muestreo, lo cual ocasionaría variaciones estacionales en la riqueza de especies. Valores intermedios de riqueza de especies parásitas han sido reportados para otras comunidades de peces de la familia Cheilodactylidae (Vooren & Tracey, 1976; Rossin & Timi, 2010).

Los parásitos *M. nemadactylus*, *Corynosoma* sp. y *C. dilatata* fueron las especies más prevalentes, con prevalencias de 76.32% , 50% y 44.74%; respectivamente; por lo que en este estudio estos parásitos son considerados especies núcleo. Estos resultados son concordantes con los obtenidos por Oliva & Luque (1998b) y Iannacone *et al.* (2003) quienes señalan a *M. nemadactylus* como la especie más prevalente. Rossin & Timi (2010) encontraron para *M. nemadactylus* una prevalencia de 21%, mientras que *Corynosoma australe* fue la especie más prevalente.

El digeneo Hemiuridae gen. sp., el céstodo *A. pacificus*, el acantocéfalo *P. altmani* y el nemátodo *Proleptus* sp. presentaron valores bajos de prevalencia (< 6%) y son considerados especies accidentales. Iannacone *et al.* (2010a,b) asignan las bajas prevalencias en las comunidades de macroparásitos de peces marinos a las condiciones ambientales del área de colecta, principalmente a los factores ambientales abióticos de la

Provincia Faunística Peruana, al evento de El Niño y al fenómeno de surgencia; señalando también que pueden ser atribuidas al bajo número de hospederos analizados o al estrecho rango de tallas analizadas (Oliva & Luque, 1998b).

Una característica encontrada durante el periodo de muestreo (mayo 2015 a enero 2016) indica que cuatro formas larvarias de endohelminetos (*A. pacificus*, *Corynosoma* sp., *P. altmani* y *Proleptus* sp.) forman parte de la comunidad parasítica de *Ch. variegatus*. La presencia de larvas de endohelminetos en el presente estudio puede ser considerada un reflejo del nivel trófico de *Ch. variegatus* que actuaría en una escala intermedia en la cadena alimentaria marina, como consecuencia de un hábitat bentopelágico.

Todos los parásitos mostraron una distribución agregada o contagiosa. Este patrón de distribución agregada ( $ID > 1$ ) es el típico para la fauna parasitaria de peces marinos de la costa peruana (Chero *et al.*, 2014a, b y c).

En el presente trabajo la longitud total de las pintadillas se correlacionó con la abundancia y la riqueza de parásitos. De acuerdo a Morand & Poulin (1998) los peces hospederos de mayor tamaño albergan una mayor riqueza parasitaria, debido a que proporcionan una amplia variedad de nichos y pueden sostener un mayor número de parásitos. De hecho, cambios ontogénicos en la composición de las comunidades de parásitos en peces hospederos son comúnmente reportados en la literatura (Rossin & Timi, 2010).

**Redescripción de *Rhamnocercoides menticirrho* Luque & Iannacone, 1991 (Monogenea: Diplectanidae) parásito branquial de *Menticirrhus ophicephalus* (Jenyns, 1840) (Sciaenidae) y la propuesta de *Pseudorhamnocercoides* gen. n. de la zona costera de Chorrillos, Perú**

El presente trabajo aporta nuevos datos morfológicos en la descripción de *R. menticirrho* una especie descrita por Luque & Iannacone (1991) de las branquias de *M. ophicephalus*. La descripción original de *R. menticirrho* provee información errónea de las características morfológicas, como la presencia de un equinodisco ventral, presencia de pieza accesoria esclerotizada, ciegos intestinales confluyentes posteriormente y espinas del equinodisco bífidas. Un estudio detallado basado en nuevo material colectado y adecuadamente fijado revela que existen espinas haptorales ventral y dorsal, ausencia de pieza accesoria esclerotizada, ciegos intestinales no confluyentes posteriormente y espinas haptorales con parte apical triangular.

Hasta antes de la revisión de la subfamilia Rhamnocercinae realizado por Domingues & Boeger (2006), el género *Rhamnocercoides* incluía sólo la especie tipo *R. menticirrho*. Más tarde, Domingues & Boeger (2006) transfieren a *Rhamnocercus stichospinus* dentro del género *Rhamnocercoides* basado en el análisis del material tipo de *R. stichospinus*. Sin embargo, un estudio detallado de las estructuras esclerotizadas haptoral de *R. menticirrho* (especie tipo) sugiere que ambas especies no son congéneres.

En este trabajo, *Pseudorhamnocercoides* n. gen. es propuesto para acomodar a *R. stichospinus* como *P. stichospinus* n. comb. Al parecer, el género *Rhamnocercoides* es endémico del Pacífico Oriental, debido a que su único hospedero *M. ophicephalus* se distribuye desde Ecuador a Perú (Chirichigno & Carvajal, 2001) mientras que el género

*Pseudorhamnoceroides* n. gen. se encuentra ampliamente distribuida a lo largo de la costa americana del Océano Atlántico (Domingues & Boeger, 2006).

**Monogeneos (Platyhelminthes) parásitos de peces marinos de Perú: con la descripción de *Monocotyle luquei* sp. n. (Monocotylidae) y *Rhamnocercus dominguesi* n. sp. (Diplectanidae)**

El presente trabajo aporta nuevos datos de monogeneos parasitando peces marinos de Perú. Una especie nueva de Diplectanidae y otra de Monocotylidae han sido encontradas en individuos de *Dasyatis dipterura* (5 individuos) y Sciaenidae gen sp. (10 individuos).

La familia Diplectanidae Monticelli, 1903 está representada por aproximadamente 250 especies descritas que parasitan las branquias de varias especies de peces perciformes marinos y de agua dulce (Boeger *et al.*, 2009). De acuerdo a Domingues & Boeger (2008) cuatro subfamilias son conocidas: Diplectaninae Monticelli, 1903, Lamellodiscinae, Oliver, 1969, Nasobranchitrematinae Domingues & Boeger, 2008 y Pseudomurraytrematoidinae Domingues & Boeger de 2008. En el Océano Pacífico de América del Sur, sólo dos géneros de Diplectanidae, *Rhamnocercoides* (dos spp.) y *Rhamnocercus* (cinco spp.), han sido registrados parasitando peces perciformes marinos (Cohen *et al.* 2013). Las especies del género *Rhamnocercus* son encontrados en peces esciénidos marinos de América. Domingues & Boeger (2006) enmendaron la diagnosis original del género *Rhamnocercus* hecho por Mónaco, Madera & Mizelle (1954) y reconocen cinco especies válidas parasitando peces de la familia Sciaenidae de tres géneros. El género *Rhamnocercus* contiene sólo dos especies conocidas como parásitos en esciénidos de Perú: *R. oliveri* y *R. stelliferi* de *S. menor*. *Rhamnocercus dominguesi* n. sp. puede ser fácilmente diferenciado de sus congéneres de Perú por la morfología del órgano copulador masculino y por el número de espinas pedunculares. En Sudamérica, Cohen *et al.* (2013) registraron 23 especies de monogeneos de la familia Monocotylidae. De estas especies, 11 parasitan peces marinos y 12 peces de agua dulce. El género *Monocotyle*

Taschenberg, 1878 (Monogenea: Monocotylidae) incluye especies que poseen un haptor con un lóculo central y ocho periféricos, los cuales se encuentran rodeados por pequeñas escleritas en los anillo interno y externo, en los septos radiales entre el lóculo y en las papilas digitiformes marginales que están cubiertos por una membrana marginal (Chisholm, 1998; Tazeuroti et al. 2011). Solamente una especie, *M. guttatae* ha sido descrita de un pez condríctio marino de Brasil. La mayoría de los registros fueron del Atlántico Norte (de Florida y bahía Chesapeake), Indico y Pacífico (Tabla 4) (Portes Santos et al. 2006). Diez especies de *Monocotyle* son parásitos de peces condríctios en aguas Australianas (Chisholm & Whittington, 2005; Tazerouti et al., 2011; Lim et al., 2015).

Muchos de los hospederos de *Monocotyle* pertenecen a las familias *Himanturidae* y *Dasyatidae* (Chisholm & Whittington 2005; Tazerouti et al. 2011). Seis especies son parásitos del género *Dasyatis*, seis de *Himantura* J. P. Müller & Henle, 1837, dos de *Pastinachus* Rüppell, 1829 y dos de *Neotrygon* Castelnau, 1873. El resto de especies ocurren en hospederos de los géneros *Myliobatis* Cuvier, 1816 (dos spp.), *Gymnura* van Hasselt, 1823 (una sp.) y *Rhina* Bloch & J. G. Schneider, 1801 (una sp.) (Tabla 4). *Himantura fai* Jordan & Seale, 1906, *Pastinachus sephen* (Forsskål, 1775) y *Neotrygon kuhlii* (Müller & Henle, 1841) son hospederos que albergan cuatro, dos y dos especies de *Monocotyle*, respectivamente (Tabla 4).

*Dasyatis dipterura*, hospedero de *M. luquei* n. sp., es típicamente una especie subtropical a tropical. El rango confirmado de su distribución es desde el sur de California, EE.UU. a Chile (donde sólo ocurre ocasionalmente); incluyendo las islas Galápagos y Hawái. Este hospedero no coincide en su distribución geográfica con otros hospederos de *Monocotyle* registrados alrededor del mundo (Smith et al. 2006).



De acuerdo a Whittington (1998), los monogeneos son los parásitos más específicos a sus hospederos y cada especie de pez alberga una especie diferente de monogeneo. Considerando esta predicción es posible estimar que hay al menos 1070 spp. de monogeneos en peces marinos de Perú, pero se conoce poco menos del 7.85% (Tantaleán & Huiza, 1994; Cohen et al. 2013). Sin embargo, numerosos estudios realizados por varios investigadores indican que una sola especie de hospedero puede albergar más de una especie de monogeneo (Cohen, 2013) y considerando este hecho, el número de 1070 especies de monogeneos en Perú está subestimado.

## CONCLUSIONES

- En el análisis global de la biodiversidad de parásitos de peces en el Callao fueron observados algunos patrones generales: (1) mayor riqueza de especies de ectoparásitos; (2) *Sciaena deliciosa* fue el hospedero que albergó el mayor número de taxa; (3) los ectoparásitos fueron las especies con mayor número de especies; (4) y presencia de estadios larvarios de endohelminos.
- Se observaron algunos patrones en la estructura y composición de la comunidad parasitaria de *S. deliciosa*: (1) dominancia en abundancia numérica y riqueza de taxas de los endoparásitos sobre los ectoparásitos; (2) distribución agregada de sus parásitos; (3) presencia de larvas de endohelminos; (4) posible implicancia zoonótica debido a la presencia de larvas plerocercoides de *A. pacificus*; (5) correlación entre la longitud versus la abundancia de dos endohelminos; (6) relación entre la longitud y la prevalencia de tres de sus parásitos; (7) comportamiento estacional en la prevalencia de *A. pacificus*; (8) mayor riqueza de especies en la época de verano; (9) no hay relación entre los niveles de los factores estacionales y las estaciones.
- Se observaron algunos patrones en la estructura y composición de la comunidad parasitaria de *M. cephalus*: (1) dominancia de los ectoparásitos; (2) distribución agregada en los parásitos; (3) presencia de formas larvarias de helmintos; (4) posible enfermedad zoonótica por la presencia de *Contracaecum* sp.; (5) correlación entre la longitud de las lisas versus la prevalencia de *Contracaecum* sp. y *B. nitidus*; (6) no hay relación entre la longitud de *M. cephalus* y la abundancia de sus parásitos; (7) no hay relación entre la prevalencia y la abundancia de las especies parásitas versus el sexo de

los hospederos; y (8) no hay relación entre la longitud y la abundancia y la riqueza parasitaria.

- Se observaron algunos patrones en la estructura y composición de la comunidad parasitaria de *Ch. variegatus*: (1) dominancia en la abundancia numérica y riqueza de taxas de los endoparásitos sobre los ectoparásitos; (2) distribución agregada en los parásitos; (3) presencia de formas larvarias de helmintos; (4) posible implicancia zoonótica debido a la elevada prevalencia de *Corynosoma* sp.; (5) no hay correlación entre la longitud de las pintadillas versus la prevalencia y la abundancia de sus parásitos; (6) no hay relación entre la prevalencia y la abundancia de las especies parásitas versus el sexo de los hospederos; (8) correlación positiva entre la longitud total del hospedero versus la abundancia y la riqueza parasitaria; (9) primer registro de endoparásitos en *Ch. variegatus*.
- El presente trabajo aporta nuevos datos morfológicos en la descripción de *R. menticirrhi*, como consecuencia de esto *R. stichospinus*, la segunda especie del género, es transferido a un nuevo género. En este trabajo, *Pseudorhamnocercoides* n. gen. es propuesto para acomodar a *R. stichospinus* como *P. stichospinus* n. comb.
- Se destaca el aporte de nuevos datos de monogeneos parasitando peces marinos de Perú. Una especie nueva de Diplectanidae y otra de Monocotylidae son descritas en el presente trabajo, *M. luquei* n. sp. de un pez elasmobranquio (*D. dipterura*) y *R. dominguesi* n. sp. de un pez teleósteo (Sciaenidae gen. sp.).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, D. R., & J. L. Luque. 2006. Ecologia das comunidades parasitárias de cinco espécies de escombrídeos (Perciformes: Scombridae) do litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 15: 167- 181.

Amato, J. F. R., W.A. Boeger, & S.B. Amato. 1991. Protocolos para laboratório coleta e processamento de parasitos do pescado. Seropédica: Imprensa Universitária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 81 p.

Aprocallao. 2006. Calidad del agua del mar en la Bahía del Callao. Informe Anual del Monitoreo de efluentes y Cuerpo Marino Receptor, 50 p.

Arrieta, S. B, C. E. Goicochea, P. I. Moquillaza, & J. A. Mostacero. 2010. Edad y crecimiento de la lorna *Sciaena deliciosa* (Tschudi) en el mar del Callao (12°S), Perú, 1996. Informe del Instituto del Mar del Perú, 37: 65-70.

Baer, J. G. 1951. Ecology of animal parasites. The University of Illinois Press. Urbana 224pp.

Bautista-Hernández, C. E, S. Monks & G. Pulido. 2013. Los parásitos y el estudio de su biodiversidad: un enfoque sobre los estimadores de la riqueza de especies. Estudios científicos en el estado de Hidalgo y zonas aledañas, 2: 13-17.

Brusca, R. C., & E. W. Iverson. 1985. A guide to the marine isopod Crustacea of Pacific Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 33: 88p.

Bush, A. O, K. D. Lafferty, J. L. Lotz & A. W. Shostak. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. *The Journal of Parasitology*, 83: 575-583.

Bush, A. O., J. Fernandez, G. Esch, & J. R. Seed. 2001. Parasitism: The diversity and ecology of animal parasites. Cambridge University Press, 566 p.

Centeno, L., A. K. Bashirullah, M. E. Alvarez, & R. Alvarez. 2002. Análisis comparativo de las comunidades de parasitos metazoários en dos especies de peces marinos del Golfo de Cariaco, Venezuela. *Bioagro*, 14: 135-144.

Chero, J., G. Sáez, J. Iannacone, & W. Aquino. 2014a. Aspectos ecológicos de los helmintos parásitos de lorna *Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1846) (Perciformes: Sciaenidae) adquiridos del terminal pesquero de Ventanilla, Callao, Perú. *Neotropical Helminthology*, 8: 59-76.

Chero, J., C. Cruces, J. Iannacone, G. Sáez, L. Alvarino, C. Rodríguez, H. Rodríguez, E. Tuesta, A. Pacheco, & N. Huamani. 2014b. Índices parasitológicos de la merluza peruana *Merluccius gayi peruanus* (Ginsburg, 1954) (Perciformes: Merlucciidae) adquiridos del terminal pesquero de Ventanilla, Callao, Perú. *Neotropical Helminthology*, 8: 141-162.

Chero, J., Cruces, C., Iannacone, J., Saez, G & Alvarino, L. 2014c. Helminth parasites of *Anisotremus scapularis* (Tschudi, 1846) (Perciformes: Haemulidae) "Peruvian grunt" acquired at the Fishing Terminal of Villa Maria del Triunfo, Lima, Peru. *Neotropical Helminthology*, 8: 411-428.

Chero, J.; J. Iannacone, C. Cruces, G. Sáez, & L. Alvarino. 2014d. Comunidad de metazoos parásitos de la corvina *Cilus gilberti* (Abbott, 1899) (Perciformes: Sciaenidae) en la zona costera de Chorrillos, Lima, Perú. *Neotropical Helminthology*, 8: 163-182.

Chisholm, L. A. 1998. A revision of *Monocotyle* Taschenberg, 1878 (Monogenea: Monocotylidae) with descriptions of three new species from Australia. *Journal of Natural History*, 32: 1259–1290.

Chisholm, L. A., & I. D. Whittington. 2005. *Dendromonocotyle lasti* n. sp. from the skin and *Monocotyle caseyae* n. sp. (Monogenea: Monocotylidae) from the gills of *Himantura* sp. (Dasyatidae) in Moreton Bay, Queensland, Australia. *Systematic Parasitology*, 60: 81–89.

Chirichigno, N. F., & R. M. Cornejo. 2001. Catálogo comentado de los peces marinos del Perú. Instituto del mar del Perú, 314p.

Cohen, S. C., M. C. Justo, & A. Kohn. 2013. South American Monogenoidea parasites of fishes, amphibians and reptiles. Oficina de Livros, Rio de Janeiro, 663 p.

Cruces, C., J. Chero, J. Iannaccone, A. Diestro, G. Sáez & L. Alvarino. 2014. Metazoans parasites of “chub mackerel” *Scomber japonicus* Houttuyn, 1782 (Perciformes: Scombridae) at the port of Chicama, La Libertad, Peru. *Neotropical Helminthology*, 8: 357-381.

Cruces, C., J. Chero, J. Iannaccone, G. Sáez & L. Alvarino. 2015. Community of endohelminth parasites of yellowmouth blenny *Labrisomus philippii* (Steindachner, 1866) (Perciformes: Labrisomidae) from the central coast of Peru. *The Biologist (Lima)*, 13: 91-109.

Delyamure, S.L., Skryabin, A.S., Serdiukov, A.M. 1985. Diphyllbothriata – flatworm parasites of man, mammals and birds. In: Ponomova, T.I., Sonc, M.D. (Eds.), *Principles of Cestodology*. Vol. 9. Nauka, Moscow, Russia, 200p. (In Russian).

Domingues, M. V., & W. A. Boeger 2006. Revision and phylogeny of Rhamnocercinae Monaco, Wood et Mizelle, 1954 (Monogeneoidea: Diplectanidae). *Folia Parasitologica*, 53: 107-116.

Domingues, M. V., & W. A. Boeger. 2008. Phylogeny and revision of Diplectanidae Monticelli, 1903 (Platyhelminthes: Monogeneoidea). *Zootaxa*, 1698: 1-40.

Eiras, J.C., R. M. Takemoto, & G. C. Pavanelli. 2006. Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 199 p.

Farfán, C. 1990. Aspectos ecológicos de la fauna parasitaria (Metazoa) de *Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1844) (Pisces: Teleostei). Tesis de Licenciatura en Biología, Universidad Ricardo Palma, Lima, 41 pp.

Ferrer-Castelló, E., J. A. Raga, & F. J. Aznar. 2007. Parasites as fish population tags and pseudoreplication problems: the case of striped red mullet *Mullus surmuletus* in the Spanish Mediterranean. *Journal of Helminthology*, 81: 169-178.

Hernández-Orts, J.S., T. Scholz, J. Brabec, T. Kuzmina, & R. Kuchta. 2015. High morphological plasticity and global geographical distribution of the Pacific broad tapeworm

*Adenocephalus pacificus* (syn. *Diphyllbothrium pacificum*): molecular and morphological survey. *Acta Tropica*, 149: 168–178.

Iannacone, J. 2003. Tres metazoos parásitos de la cojinoba *Seriolella violacea* Guichenot (Pisces, Centrolophidae), Callao, Perú. *Revista Brasileira de Zoologia*, 20: 257-260.

Iannacone, J, L. Alvarino, A. Guabloche, M. Alayo, J. Sánchez, A. Arrascue, & M. Abanto. 2003. Comunidades ectoparasitarias branquiales de la pintadilla *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes 1833 (Pisces: Cheilodactylidae). *Parasitología Latinoamericana*, 58: 59-67.

Iannacone, J. 2004. Metazoos parásitos de la mojarrilla *Stellifer minor* (Tschudi) (Osteichthyes, Sciaenidae) capturados por pesquería artesanal en Chorrillos, Lima, Perú. *Revista Brasileira de Zoologia*, 21: 815-820.

Iannacone, J., L. Alvarino, & B. Bolognesi. 2007. Aspectos cuantitativos de los metazoos parásitos del muy muy *Emerita analoga* Stimpson (Decapoda: Hippidae) en Chorrillos, Lima, Perú. *Neotropical Helminthology*, 1: 59-67.

Iannacone, J., & L. Alvarino. 2008. Influencia del tamaño y sexo de *Peprilus medius* (Peters) (Stromateidae: Perciformes) capturados en Chorrillos, Lima, Perú, sobre su comunidad parasitaria. *Neotropical Helminthology*, 2: 62-70.

Iannacone, J, & L. Alvarino. 2009. Metazoos parásitos de *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758 (Mugilidae: Perciformes) procedentes del Terminal Pesquero de Chorrillos, Lima, Perú. *Neotropical Helminthology*, 3: 15-28.

Iannacone, J., L. Morón, & S. Guizado. 2010. Variación entre años de la fauna de parásitos metazoos de *Sciaena deliciosa* (Tschudi, 1846) (Perciformes: Sciaenidae) en Lima, Perú. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 38: 218-226.

Iannacone, J., V. Sánchez, N. Olazábal, C. Salvador, L. Alvarino & J. Molano. 2012. Ecological indices of parasites of *Scartichthys gigas* (Steindachner, 1876) (Perciformes: Blenniidae) of the coasts of Lima, Peru. *Neotropical Helminthology*, 6: 191-203.

Iannacone, J., L. Alvaríño, J. Chero, & G. Sáez. 2015. Comunidad Parasitaria de Cabinza *Isacia conceptionis* (Cuvier & Valenciennes, 1830) (Perciformes: Haemulidae) en la Zona de Chorrillos, Lima, Perú. *Revista De Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 26: 96-110.

Ibagy, A. S., & C. Sinque. 1985. Distribuição de ovos e larvas de *Sciaenidae* (Teleostei, Perciformes) na região costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, 38: 249-270.

Kamo, H. 1999. Guide to identification of diphylobothriid cestodes. Gendai Kikaku, Tokyo, Japan, pp. 146 (In Japanese).

Khamkar, D. D. 2012. A report of the species of the genus *Nybelinia* (Cestoda: Trypanorhyncha) from a *Trygon Sepehn*, from Panji, Goa state, India. *Trends Parasitol Res*, 1: 31-33.

Keeney, D.B., S. Boessenkool, T.M. King, T.L.F. Leung, & R. Poulin. 2008. Effect of interspecific competition on asexual proliferation and clonal genetic diversity in larval trematode infections of snails. *Parasitology*, 135: 741-747.

Knoff, M., J. L. Luque, J. F. Amato. 1997. Community ecology of the metazoan parasites of grey mullets, *Mugil platanus* (Osteichthyes: Mugilidae) from the littoral of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Rev Bras Biol.*, 57: 441-54.

Kohn, A., B.M.M. Fernandes, & S.C. Cohen. 2007. South American trematodes of fishes. Imprinta Express, Rio de Janeiro, 318 pp.

León, C. E. C. 2011. Muestreo estacional del contenido graso en músculos de “Caballa” *Scomber japonicus*, “Jurel” *Trachurus picturatus* Murphy, “Lorna” *Sciaena deliciosa* y “Machete” *Ethmidium maculatum*. Ingeniería Pesquera y de Alimentos. Universidad Nacional del Callao.

Luque, J. L. 1985. Helminthos parasitos de *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758 (Osteichthyes: Mugilidae) de Lima, Peru. Tesis para optar El Título Profesional de Licenciado en Biología. Universidad Ricardo Palma. Lima, Perú.



- Luque, J. L., & J. Iannacone. 1991. Rhamnocercidae (Monogenea: Dactylogyroidea) in sciaenid fishes from Peru, with description of *Rhamnocercoides menticirrhoi* n. gen, n. sp. And two new species of *Rhamnocercoides*. *Revista de Biología Tropical*, 39: 193-201.
- Luque, J. L., J. Iannacone, & C. Farfán. 1991. Parásitos de peces óseos marinos en el Perú: Lista de especies conocidas. *Boletín de Lima*, 74: 17-28.
- Luque, J. L., J.F.R. Amato, & R.M. Takemoto. 1992. A new species of *Mexicana* (Monogenea: Dactylogyridae) parasitic on *Haemulon steindachneri* (Jordan & Gilbert) (Osteichthyes: Haemulidae) from Brazilian coast. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 1, 85-88.
- Luque, J. L. 1994. Dinámica poblacional de *Metamicrocotyla macracantha* (Monogenea: Microcotylidae) parásito de *Mugil cephalus* (Pisces: Mugilidae) en la costa central peruana. *Revista de Biología Tropical (Costa Rica)*, 42: 733-735.
- Luque, J.L. 1996. Distribución transversal y asociaciones interespecíficas en las comunidades de metazoarios ectoparásitos de peces esciénidos marinos del Perú. *Revista de Biología Tropical*, 44: 383-390.
- Luque, J. L. 2008. Parásitos: ¿Componentes ocultos de la Biodiversidad? *The Biologist (Lima)*, 6: 5-7.
- Luque, J. L., & R. Poulin. 2007. Metazoan parasite species richness in Neotropical fishes: hotspots and the geography of biodiversity. *Parasitology*, 134: 865–878.
- Luque, J. L., & R. Poulin. 2008. Linking ecology with parasites diversity in Neotropical fishes. *Journal of Fish Biology*, 72: 189-204.
- Luque, J. L., & M. E. Oliva. 1999. Metazoan parasite infracommunities of *Menticirrhus* (Teleostei: Sciaenidae): anamphi-oceanic approximation. *The Journal of Parasitology*, 85: 379-381.
- Madanire-Moyo, G. N., W. J. Luus-Powell, & P. A. Olivier. 2012. Diversity of metazoan parasites of the Mozambique tilapia, *Oreochromis mossambicus* (Peters, 1852), as

indicators of pollution in the Limpopo and olifanta river systems. *Journal of Veterinary Research*, 79, 1-9.

Madhavi, R., & T.T. Lakshmi. 2012. Community ecology of the metazoan parasites of the Indian mackerel *Rastrelliger kanagurta* (Scombridae) from the coast of Visakhapatnam, Bay of Bengal. *Journal of Parasite Disease*, 36: 165-170.

Manter, H. W. 1954. Some digenetic trematodes from fishes of New Zealand. *Transactions of the Royal Society of New Zealand*, 82: 475-568.

Margolis, L. 1956. Parasitic helminths and arthropods from pinnipedia of the Canadian Pacific coast. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 13: 489–505.

Marcogliese, D. 2002. Food webs and the transmission of parasites to marine fish. *Parasitology*, 124: 83-99.

Martorelli, S. R., N. H. Sardella, & P. S. Marcotegui. 2007. New host, geographical records, and some aspect of *Absonifibula bychowskyi* Lawler et Ovestreet, 1976 (Monogenea: Diclidophoridae) from estuarine areas of Argentina. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 37: 1-6.

Markowski, S. 1952. The cestodes of pinnipeds in the Arctic and other regions. *Journal of Helminthology*, 26: 171–214.

Measures L. N., M. Beverley-Burton, & A. Williams. 1990. Three new species of *Monocotyle* (Monogenea: Monocotylidae) from the sting-ray *Himantura uarnak* (Rajiformes: Dasyatidae) from the Great Barrier Reef: phylogenetic reconstruction, systematics and emended diagnoses. *International Journal for Parasitology*, 20: 755–767.

Morand S., & R. Poulin. 1998. Density, body mass and parasite species richness of terrestrial mammals. *Evolutionary Ecology*, 12:717–727.

Muñoz, G., & T. H. Cribb. 2006. Parasite communities and diet of *Coris batuensis* (Pisces: Labridae) from lizard island, Great Barrier Reef. *Memoirs of the Queensland Museum*, 52: 191- 198.

- Neifar L., L. Euzet, & O. K. Ben Hassine. 1998. Nouveaux Monocotylidae (Monogenea) parasites branchiaux de *Dasyatis pastinaca* (L.) (Euselachii, Dasyatidae). Compléments à la description de *Heterocotyle pastinacae* Scott, 1904. *Systematic Parasitology*, 41: 197–208.
- Nybelin, O. 1931. Säugetier- und Vogelcestoden von Juan Fernandez. In: Skottsberg, C. 2 (Ed.), *The natural history of Juan Fernandez and Easter Island*, Vol. III, Zoology. Almqvist & Wiksell, Uppsala, Sweden, 493–523.
- Ñacari, L., & L. Sánchez. 2014. Helminth fauna of *Peprilus snyderi* Gilbert & Starks, 1904 (Stromateidae) of Chorrillos fishmarket, Lima, Peru. *Neotropical Helminthology*, 8: 1 - 17.
- Ñahui, R. E. D. 2006. Variabilidad espacio-temporal de la temperatura superficial del mar (TSM) frente a las costas del Perú, utilizando los datos TSM-Reynolds. *Compendio de Trabajos de Investigación, Instituto Geofísico del Perú*, 7: 9-26.
- Oliva, M., & J. L. Luque. 1998a. Metazoan parasite infracommunities in five sciaenids from the central Peruvian coast. *Mem. Instituto Oswaldo Cruz*, 93: 175-180.
- Oliva, M. E., & J. L. Luque. 1998b. Distribution Patterns of *Microcotyle nemadactylus* (Monogenea) on Gill Filaments of *Cheilodactylus variegatus* (Teleostei). *Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, 93: 477-478.
- Oliva, M. E., I. M. Valdivia, G. Costa, N. Freitas, M. A. Pinheiro de Carvalho, L. Sánchez, & J. L. Luque. 2008. What can metazoan parasites reveal about the taxonomy of *Scomber japonicus* Houttuyn in the coast of South America and Madeira Islands? *Journal of Fish Biology*, 72: 545–554.
- Oliva, M., & J. L. Luque. 2010. Ictioparasitología marina en el sistema de afloramiento de la Corriente de Humboldt: desafíos para Neotropical Helminthology. *Neotropical Helminthology*, 4: 99-103.
- Özer, A., & D. Y. Kurca. 2015. Parasite fauna of the grey mullet *Mugil cephalus* L. 1758, and its relationship with some ecological factors in Lower Kızılırmak Delta located by the Black Sea, Turkey. *Journal of Natural History*, 49: 1-24.

- Palm H. 1999. *Nybelinia* Poche, 1926, *Heteronybelinia* gen. nov. and *Mixonybelinia* gen. nov. (Cestoda, Trypanorhyncha) in the collections of The Natural History Museum, London. Bulletin of the Natural History Museum, 65: 133-153.
- Palm, H. W. 2004. The Trypanorhyncha Diesing, 1863. PKSPL-IPB Press, Bogor, 710 pp.
- Pérez, J.Z., & M. Llellish. 2015. Reptiles terrestres de la isla San Lorenzo, Lima, Perú. Revista Peruana de Biología, 22, 119-122.
- Portes-Santos, C., A. L. Santos, & D. I. Gibson. 2006. A new species of *Monocotyle* Taschenberg, 1878 (Monogenea: Monocotylidae) from *Dasyatis guttatae* (Dasyatidae). Journal of Parasitology, 92: 21–24.
- Poulin, R., & S. Morand. 2004. Parasite biodiversity. British Library Cataloging, USA. 216p.
- Poulin, R. 2007. The structure of parasite communities in fish hosts: ecology meets geography and climate. Parassitologia, vol. 49: 169-172.
- Pulido, G., & O. Monks. 2008. Especies de helmintos introducidas como bioindicadores de la calidad ambiental en Laguna de Metztlán, Hidalgo. En: Pulido-Flores, G., A. L. López-Escamilla, & M. T. Pulido-Silva (Eds.). Estudios biológicos en las Áreas Naturales del estado de Hidalgo. Ciencia al día 7. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 97-105.
- Pulido-Flores, G., S. Monks, & J. Violante-González. 2015. *Denarycotyle gardneri* n. gen. n. sp. (Monogenea: Monocotylidae: Euzetiinae), from the gills of *Rhinoptera steindachneri* (Rhinoperidae) from Acapulco, Guerrero, México. Revista Mexicana de Biodiversidad, DOI.org/10.1016/j.rmb.2015.05.006.
- Rausch, R.L., A.M. Adams, & L. Margolis. 2010. Identity of *Diphyllbothrium* spp. (Cestoda: Diphyllbothriidae) from sea lions and people along the Pacific coast of South American journal of Parasitology, 96: 359–365.
- Rogers, W. P. 1962. The Nature of Parasitism. New York, Academic Press: 219-250.

Rhode, K. 1978. Latitudinal differences in host-specificity of marine Monogenea and Digenea. *Marine Biology*, 47: 125-134.

Rhode, K. 1982. *Ecology of marine parasites*. University of Queensland Press. St. Lucia: 104-120.

Rossin, M. A., & J. T. Timi. 2010. Parasite assemblages of *Nemadactylus bergi* (Pisces: Latridae): the role of larval stages in the short-scale predictability. *Parasitol Res*, 107:1373-1379.

Sabas, C., & J. L. Luque. 2003. Metazoan parasites of weakfish, *Cynoscion guatucupa* and *Macrodon ancylodon* (osteichthyes: sciaenidae), from the coastal zone of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 12: 171-178.

Seamster, A., & L. H. Monaco. 1956. The new species of Rhamnocercinae. *The American Midland Naturalist*, 55: 180-183.

Sagua, H., I. Neira, J. Araya, & J. González. 2001. Nuevos casos de infección humana por *Diphyllobothrium pacificum* (Nybelin, 1931) Margolis, 1956 en Chile y su probable relación con el fenómeno de El Niño, 1975-2000. *Boletín Chileno de parasitología*. 56: 22-5.

Shimazu, T. 1999. Plerocercoids with blastocystics of the Trypanorhynch cestode *Nybelinia surmenicola* found in the euphausiid crustacean *Euphasia pacifica*. *Otsuchi Mar Science*, 24: 1-4.

Salgado-Maldonado, G., & M. Rubio-Godoy. 2014. Helmintos parásitos de peces de agua dulce introducidos, en Mendoza, R., & P. Koleff (coords.), *Especies acuáticas invasoras en México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, pp. 269-285.

Smith, W. D., J. J. Bizzarro, & J. Lamilla. 2006. *Dasyatis dipterura*. The IUCN Red List of Threatened Species 2006.

Sarmiento, L., M. Tantaleán, & A. Huiza. 1999. Nemátodos parásitos del hombre y de los animales en el Perú. *Revista Peruana de Parasitología*, 14: 9-65.

Tam, J. H. Marc, M. H. Taylor, V. Blaskovic, P. Espinoza, R. Michael-Ballón, E. Díaz, C. Wosnitza-Mendo, J. Argüelles, S. Purca, P. Ayón, L. Quipuzcoa, D. Gutiérrez, E. Goya, N. Noemí Ochoa, & M. Wolff. 2008. Trophic modeling of the Northern Humboldt Current Ecosystem, Part I: Comparing trophic linkages under La Niña and El Niño conditions. *Progress in Oceanography*, 79: 352-365.

Tantaleán, M., & A. Huiza. 1994. Sinopsis de los parásitos de peces marinos de la costa peruana. *Biotempo*, 1: 53-101.

Tantaleán, M., L. Sánchez, L. Gómez, & A. Huiza. 2005. Acantocéfalos del Perú. *Revista peruana de biología*, 12: 83-92.

Tazerouti F., L. Neifar, & L. Euzet. 2011. Redescription of *Monocotyle myliobatis* (Monogenea, Monocotylidae) from the type host *Myliobatis aquila* (Elasmobranchii, Myliobatidae) off the Algerian coast. *Acta Parasitologica*, 56: 274–279.

Timofeeva, T. A. 1984. New members of monocotylids of the genera *Monocotyle* and *Merizocotyle* from rays of the South Chinese and Yellow Seas (Monogenea, Monocotylidae), *Parazitologiya*, 18: 296–305 [in Russian].

Vicente J. J., & R. M. Pinto. 1999. Nematóides do Brasil. Nematóides de peixes. Atualização: 1985- 1998. *Revista Brasileira de Zoologia*, 16, 561-610.

Vicente, J. J., H. O. Rodrigues, & D. C. Gomes. 1985. Nematóides do Brasil. 1º parte: Nematóides de peixes. *Atas da Sociedade de Biologia do Rio de Janeiro*, 25, 1-79.

Violante-González, J., G. Pulido-Flores, S. Monks, A. A. Rojas-Herrera, & J. S. Gil-Guerrero. 2015. Parasitofauna de peces de lagunas costeras del estado de Guerrero, México. *Estudios en Biodiversidad*. Paper 7: 78-95.

Vooren, C. M., & D. Tracey. 2010. Parasites in tarakihi (Pisces: Cheilodactylidae) from three areas around New Zealand. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 10: 499-509.

Wallet, M., & A. Kohn. 1987. Trématodes parasites de poissons marins du littoral de Rio de Janeiro, Brésil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 82: 21-27.

Yamaguti, S. 1959. *Systema Helminthum*. Vol. II. The Cestodes of Vertebrates. Interscience Publishers, New York, 860 p.

Yamaguti, S. 1963a. *Systema Helminthum*. Vol. IV. Monogenea & Aspidocotyle, New York, Interscience Publishers, 699p.

Yamaguti, S. 1963b. *Systema Helminthum*. Vol. V. Acanthocephala. Interscience Publishers, New York, London and Sidney, 1104p.

Yamaguti, S. 1963c. *Parasitic Copepoda and Branchiura of Fishes*. Oxford: Wiley InterScience, 1104p.

Yamaguti, S. 1971. *Synopsis of digenetic trematodes of vertebrates*. Tokyo: Keigaku Publishing Company, 2, 1074p.

Zar, J. H. 1996. *Biostatistical Analysis*. New Jersey, Prentice-Hall, Inc., 663 p.